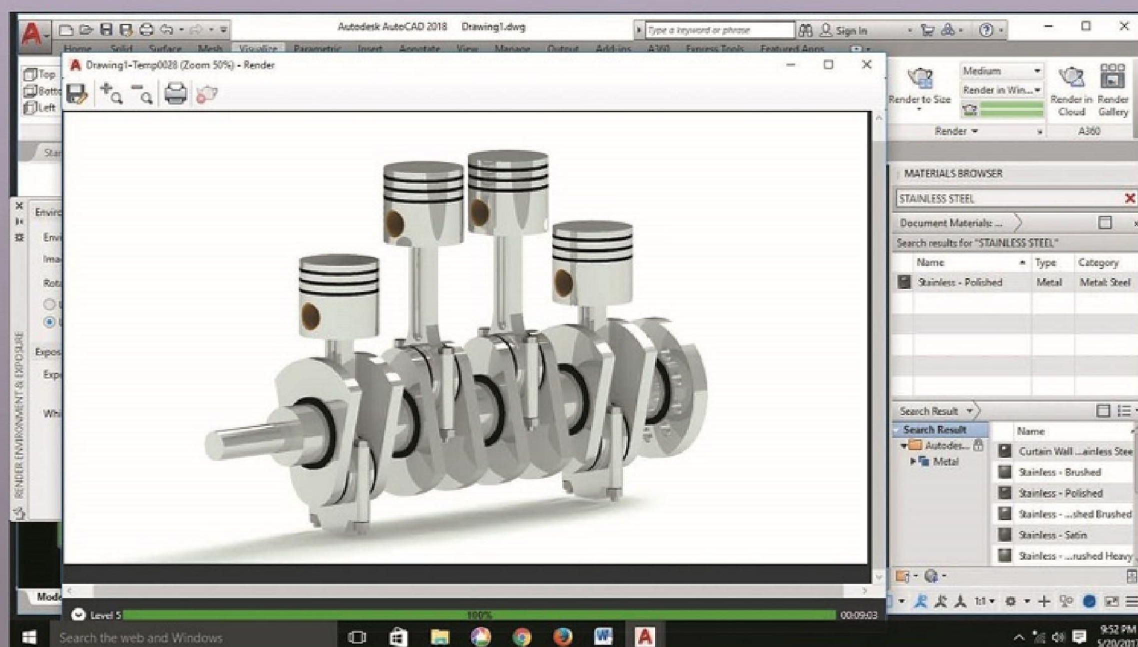


Nguyễn Vĩnh Từ

Nguyễn Phước Hải (Hiệu đính)



GIÁO TRÌNH TỰ HỌC AUTOCAD 2018 3D CƠ BẢN VÀ NÂNG CAO



Trung tâm công nghệ Advance CAD

Học thiết thực - Làm thảnh thơi

N01 CAD/CAM/PLM. Tập trung vào đào tạo chuyển giao ứng dụng máy tính, CNC trong công việc kỹ thuật, giúp người lao động làm việc nhẹ nhàng nhưng năng suất hơn.

Sứ mệnh: Hết mình vì chất lượng nguồn lực Kỹ Thuật Việt

- *Xuất bản sách kỹ thuật chuyên ngành độc quyền*
- *Đào tạo - Cung ứng nhân lực chất lượng cao*
- *Bản quyền phần mềm, chứng chỉ quốc tế*
- *Hỗ trợ cập nhật kiến thức kỹ thuật nền tảng*
- *Dạy kèm - Đào tạo online*
- *Chuyển giao công nghệ cơ khí trọn gói*
- *Phát triển phần mềm kỹ thuật ứng dụng*

www.advancecad.edu.vn

Lời nói đầu

Với số lượng người sử dụng Autocad khá nhiều và hầu hết mọi người cũng đều biết là Autocad không chỉ có tính năng thiết kế 2D mà còn có các tính năng về thiết kế 3D. Song không phải ai cũng tìm hiểu về tính năng 3D, có thể ít ứng dụng, hoặc không đủ những yêu cầu cần thiết cho công việc. Tuy nhiên chúng ta hãy cùng xem khả năng thiết kế 3D trên Autocad để nắm được khả năng của nó, tùy trường hợp mà áp dụng.

Nếu tận dụng được tính năng 3D Autocad thì bạn không phải cài đặt các phần mềm thiết kế 3D chuyên dùng vì khá nặng, chưa kể nếu là công ty thì chi phí bản quyền cũng là một vấn đề, hoặc chỉ đơn giản là chữa cháy trong các trường hợp mà máy không có sẵn những phần mềm 3D chuyên dùng.

Thậm chí khi sử dụng thành thạo Autocad 3D bạn cũng không cần qua phần mềm Solidworks, NX, Catia, Creo,.. nhằm giúp tăng hiệu quả thiết kế, xử lý ngay công việc mà không mất nhiều thời gian

Giáo trình Autocad 3D 2018 này được bán với giá 80.000 vnd, song trung tâm Advance CAD và ungdungmaytinh.com sẽ tài trợ, và mọi người có thể tải về để tự tham khảo.

Nếu có gì thắc mắc hoặc cần đóng góp ý kiến, xin gởi về trung tâm công nghệ Advance CAD, 465 Xô Viết Nghệ Tĩnh, P.26 Bình Thạnh, hoặc gởi vào mail tivicad@gmail.com

Tài liệu được thực hiện bởi nhóm cộng tác viên của trung tâm, và không thể hiện những quan điểm, kiến thức của trung tâm, mà là của người viết.

HCM tháng 09 năm 2017

Nguyễn Vĩnh Từ

Nội dung

Chương 1: Mô hình hóa 3D cơ bản

Trong phần này sẽ giới thiệu về những nội dung sau:

- **Tạo khối chữ nhật, trụ tròn, hình chêm, côn, đa diện, hình cầu và vành khuyên**
- **Tạo hệ tọa độ người dùng- User Coordinate System**
- **Làm việc với hệ tọa độ động- Dynamic UC**
- **Thay đổi kiểu xem của đối tượng**
- **Tạo Viewports cho mô hình**
- **Tạo thành sử dụng công cụ Polysolid**
- **Thay đổi hướng nhìn**
- **Tạo khối đùn, khối xoay, quét, loft và đối tượng dạng nặn tượng**
- **Quá trình kết hợp đối tượng Boolean**
- **Canh chỉnh, định vị đối tượng**
- **Tạo các đường cong xoắn và xoắn ốc**

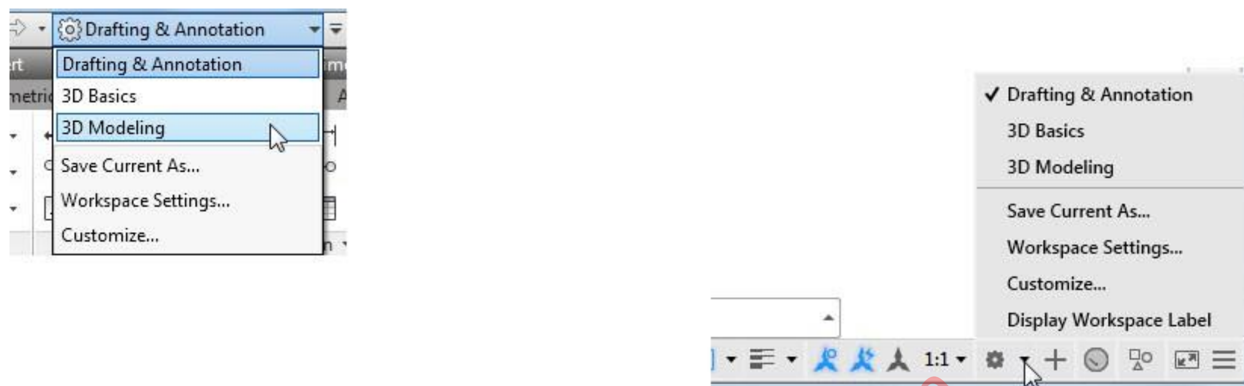
Giới thiệu

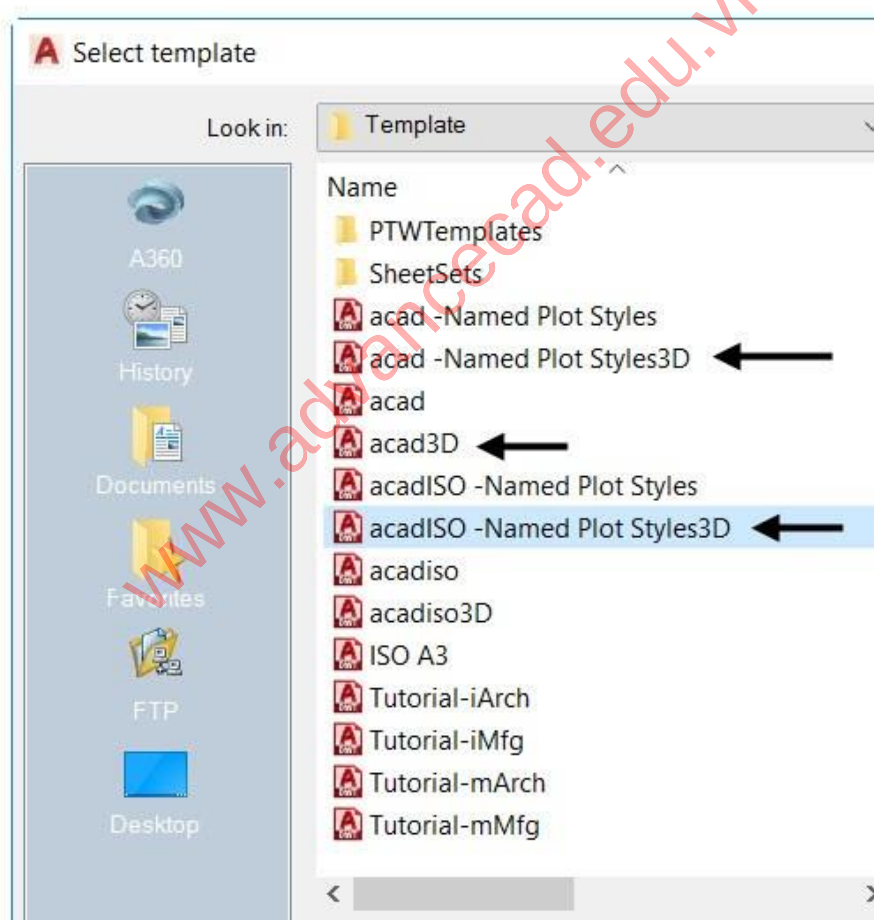
Trong phần mềm Autocad bạn có thể tạo 3 dạng mô hình là: surface, solid và mesh được sử dùng trong các mô hình 3D của ngành kỹ thuật đối với các chi tiết và lắp ráp, surface được sử dụng để tạo ra các mặt hình dạng phức tạp như các chi tiết nhựa và lưới được dùng trong phim và game. Solid là dạng mô hình 3 chiều của các đối tượng thực tế có các đặt tính về vật lý, trọng tâm hấp dẫn, vùng bề mặt, thành phần quán tính và nhiều vấn đề khác. Surface là dạng cấu trúc không khối với nhiều bề dày khác nhau. Meshes dạng khác giống với Solid nhưng không phải là khối và không có đặt tính về thể tích. Trong phần nội dung này sẽ hướng dẫn các vấn đề về mô hình 3D cơ bản như là tạo, hiệu chỉnh và hiển thị mô hình solid

Không gian làm việc 3D Modeling trong AutoCAD

Trong phần mềm Autocad, nhiều không gian riêng lẻ được tạo ra để làm việc mới mô hình 3D. Trong môi trường làm việc, công cụ được bố trí rất ngăn nắp trên dãy Ribbon của Tab, menus, toolbars,... Bạn có thể kích hoạt môi trường làm việc bằng cách sử dụng mũi tên xổ xuống Workspace tại công cụ Quick Access Toolbar hay có thể kích hoạt môi trường làm việc bằng menu Workspace Switching trên thanh trạng thái. Bạn cũng có thể bắt đầu với Autocad bằng vào trực tiếp môi trường

không gian làm việc 3D bằng cách sử dụng template :acad3D.dwt, acadiso3D.dwt, acad -Named Plot Styles3D, or acadISO-Named, Plot Styles3D

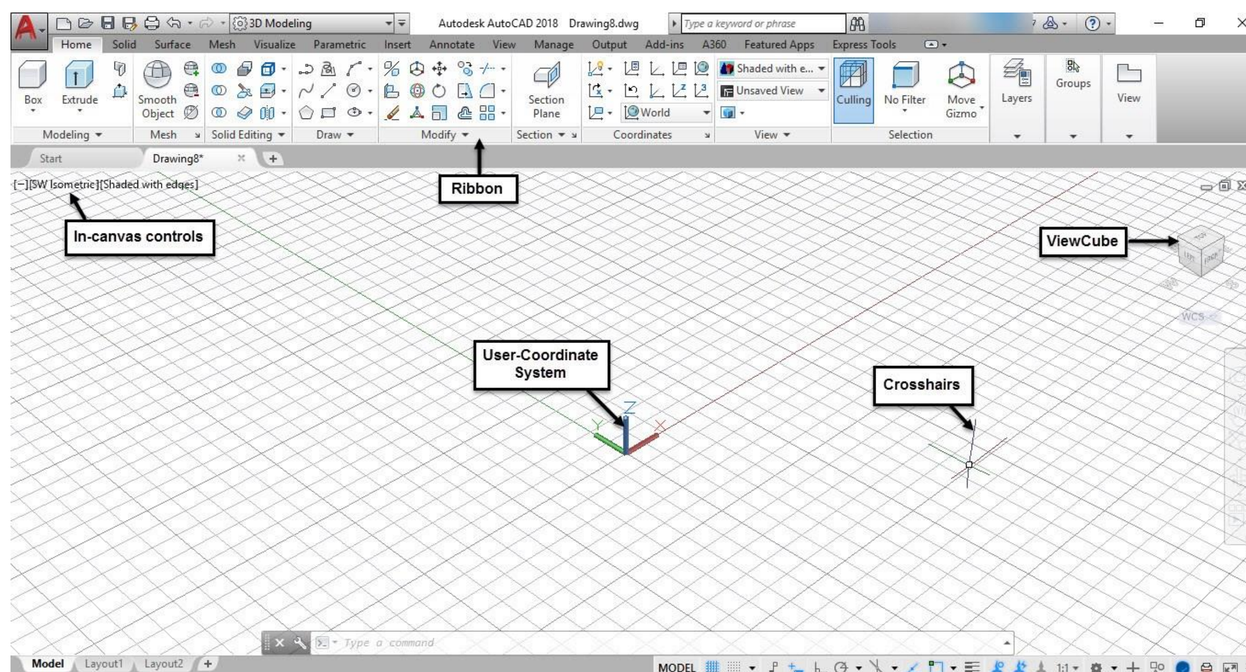




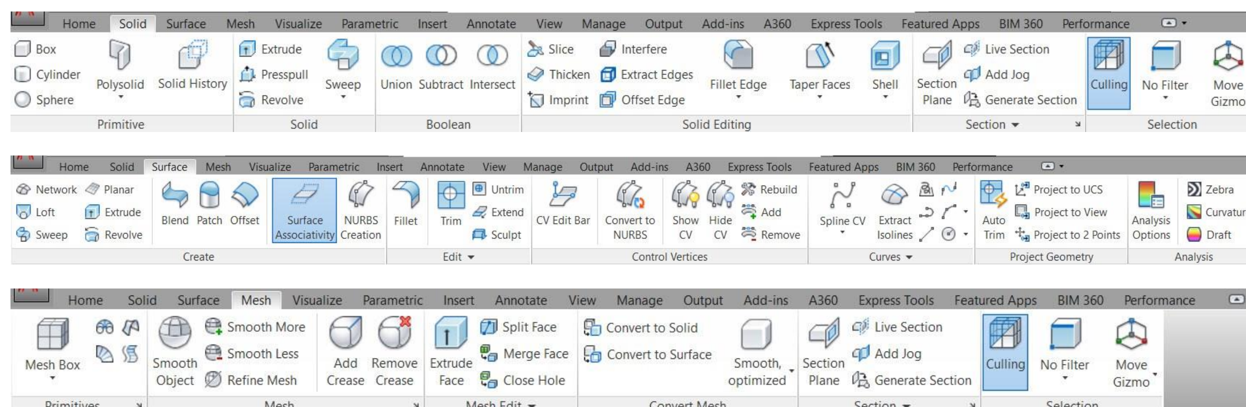
Vùng làm việc mô hình 3D

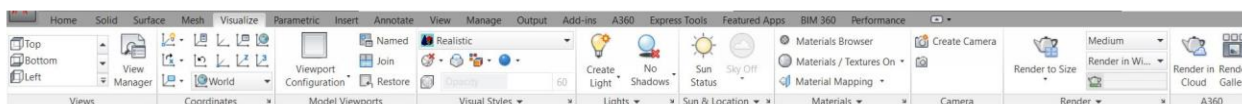
Môi trường làm việc 3D Modeling. Chưa đựng dãy Ribbon và công cụ liên quan đến mô hình hóa 3D. Theo như mặc định, Tab **Home** được lựa chọn mặc định

trong dãy Ribbon. Từ các tab này bạn có thể truy cập vào các công cụ để tạo và chỉnh sửa các khối solid và meshes, hiệu chỉnh mô hình hiển thị, làm việc với hệ tọa độ.

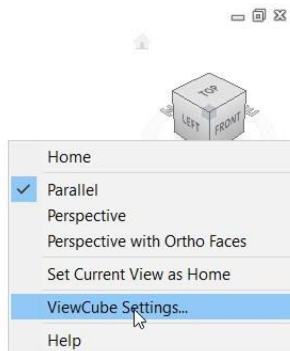


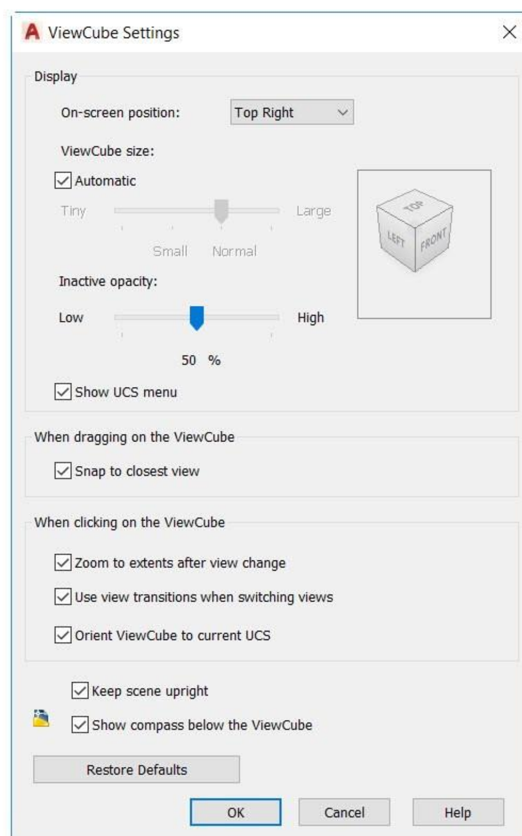
Một số tab khác được thêm vào như **Solid**, **Surface**, **Mash** và **Render**. Tab Solid chưa đựng những công cụ để tạo mô hình khối Solid, Tab **Surface** và **Mesh** được sử dụng để tạo mô hình surface và biên dạng phức tạo; Tab **Visualize** sử dụng để tạo hình ảnh hiện thực cho mô hình Solid và Surface.



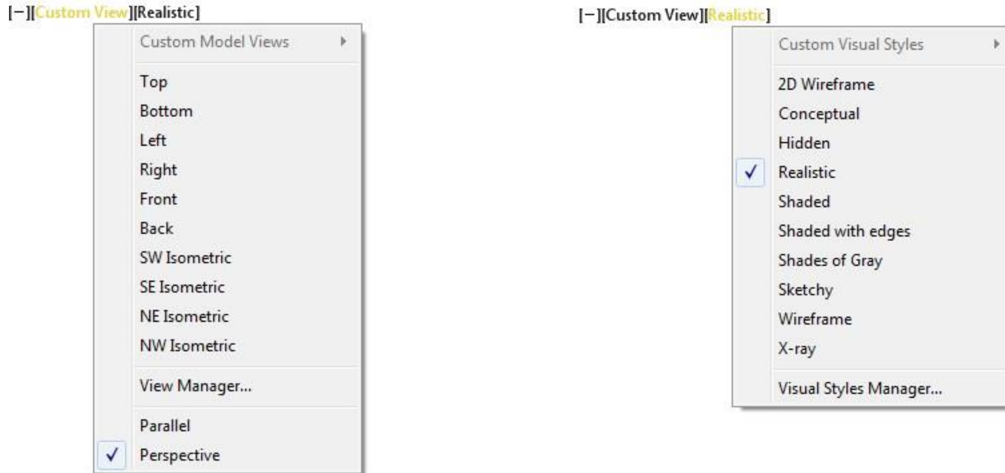


ViewCube được sử dụng để hiệu chỉnh khung nhìn của mô hình nhanh chóng và dễ dàng. Nó được đặt tại vị trí góc phải của màn hình làm việc. Sử dụng **ViewCube**, bạn có thể chuyển đổi giữa standard và isometric views, rotate mô hình, chuyển đổi **Home** view của mô hình và tạo một hệ thống tọa độ người dùng mới. Bạn cũng có thể thay đổi chức năng của Viewcube thông quan việc sử dụng hộp thoại **ViewCube Setting**. Click chuột phải vào Viewcube và lựa chọn **ViewCube Settings**; Hộp thoại **ViewCube Setting** sẽ mở ra





Bạn cũng có thể hiệu chỉnh View mô hình bằng cách sử dụng In-canvas. Thêm vào đó, bạn cũng có thể chay đối cách view mô hình và hiệu chỉnh hiển thị bằng những công cụ trên màn hình window sử dụng In-canvas.



Bây giờ bạn có thể tạo mô hình 3D bằng việc sử dụng công cụ có sẵn trên phần mềm AutoCAD.

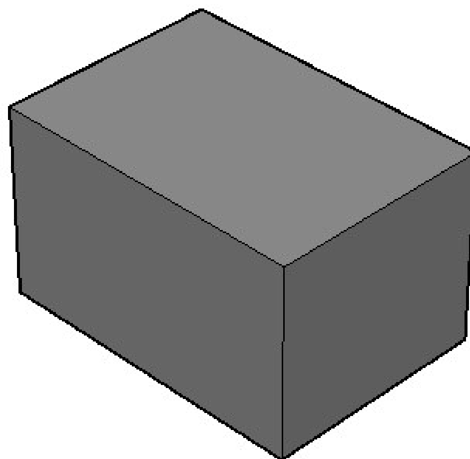
The Box Tool

The Box tool (Hộp công cụ) được sử dụng để tạo khối dạng hộp với 6 bề mặt hình chữ nhật hoặc hình vuông. Nó là công được sử dụng thường xuyên để tạo nhiều đối tượng 3D dạng hộp

- Click vào biểu tượng **AutoCAD 2018** trên desktop của bạn
- Trên phần Quick Access Toolbar, click vào biểu tượng New
- Trên hộp thoại Select Template, click vào acadiso3D, và click vào open. Một file mới được mở ra với không gian làm việc là 3D modeling
- Click **Home -> Modeling ->Box** trên dãy ribbon hoặc gõ vào dòng lệnh là BOX; tin nhắn sẽ là "Specify the first corner" sẽ xuất hiện trên dòng lệnh.



- Lựa chọn vào điểm bất kỳ trên cửa sổ làm việc; trên dòng lệnh sẽ xuất hiện thông báo:"Specify the other corner".
- Đảm bảo biểu tượng Dynamic Input là hoạt động trên thanh trạng thái. Bạn chú ý vào 2 ô giá trị để định rõ chiều dài và chiều rộng đối với mô hình solid Box
- Nhập 100 là chiều dài của khối Solid và nhấn phím TAB
- Nhập 70 là chiều rộng của khối Solid và nhất ENTER
- Di chuyển con trỏ đến điểm lên trên, nhập 60 là chiều cao của khối Solid và nhấn ENTER, khối Solid BOX sẽ được tạo
- Click Zoom > Zoom All trên thanh Navigation
- Trong điều khiển In-canvas, click View Style Controls > Shades of Grey
- Click phải vào biểu tượng Home trên ViewCube và lựa chọn Parallel

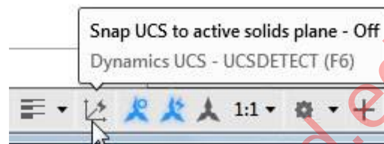


Tạo hệ tọa độ người dùng

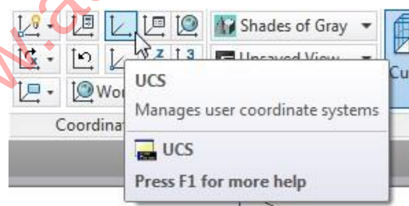
Hệ thống tọa độ người dùng giúp đỡ bạn rất nhiều khi tạo mô hình 3D. Nó được dùng để tạo dựng mặt và thông quan đó có thể thêm các khối, hiệu chỉnh vào mô hình 3D. Nhiều phương thức để tạo hệ thống tọa độ bạn có thể xem bên dưới:

Ví dụ 1:

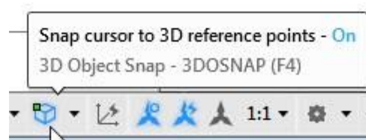
- Trên thanh status, click chọn vào nút Customization và lựa chọn Dynamic UCS từ menu. Ngoài ra còn thể lựa chọn 3D Object từ menu
- Hủy bỏ tác vụ Dynamic UCS trên thanh status. Bạn sẽ hiểu thêm về vấn đề này ở những chương sau



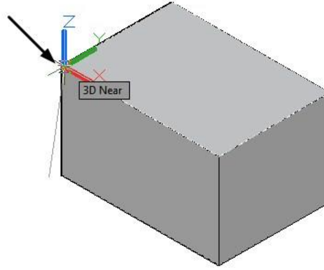
- Click Home > Coordinates > UCS trên dãy Ribbon; UCS được cố định và hiện một thông báo "Specify the origin of UCS" được xuất hiện



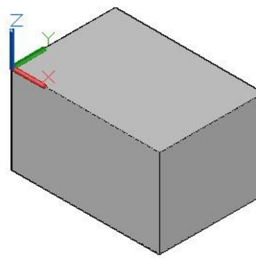
- Kích hoạt 3D Object Snap trên thanh trạng thái



- Lựa chọn điểm chóp trên góc trái của khối hộp; thông báo: "Specify point X-axis or <accept>" xuất hiện trên dòng lệnh.



- Nhấn ENTER để hoàn thành việc tạo UCS

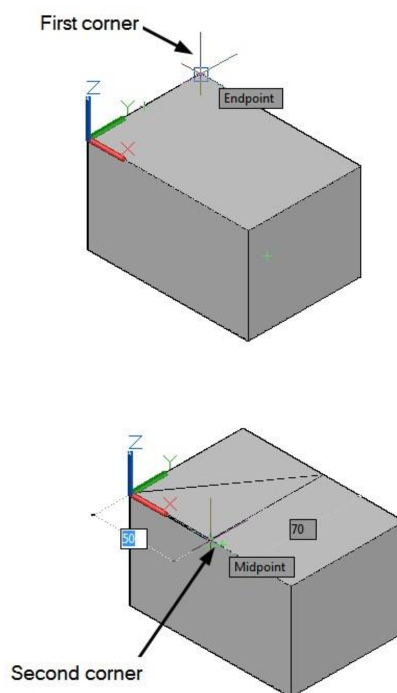


Tạo nêm chốt

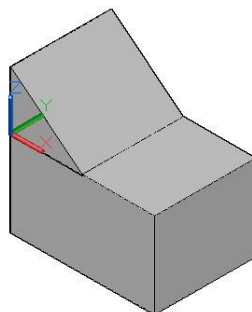
Khi tạo một miến mỏng cắt ngang, kết quả nó sẽ hình thành 1 cái nêm. 1 cái nêm gồm có 5 mặt, 3 mặt là hình chữ nhật và 2 mặt còn lại là hình tam giác

- Click Home -> Modeling -> Primitives drop - down -> wedge trên thành ribbon hoắc cách khác là có thể gõ WE trên dòng lệnh command và nhấn ENTER; sẽ hiện một thông báo "Specify first corner or [Center]".
- Lựa chọn điểm kết thúc của mặt top của khối hộp như hình bên dưới; sau đó sẽ có một thông báo "Specify other corner or [Cube Length]:" xuất hiện bên dưới dòng command

- Trên thanh trạng thái, click vào mũi tên xổ xuống kế bên biểu tượng 3D Oject Snap và lựa chọn vào Midpoint on edge
- Lựa chọn vào điểm giữa của cạnh.



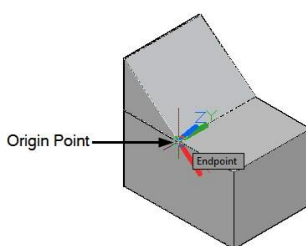
- Di chuyển con trỏ chuột đến phía trước và nhập vào 40 là độ cao của mêm; mêm sẽ được tao ra như hình bên dưới



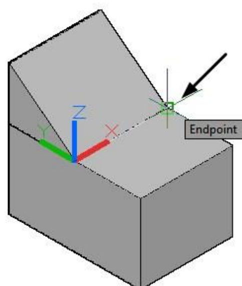
Ví dụ 2 (Tạo dựng tọa độ UCS bằng cách lựa chọn 3 điểm)


Bạn có thể tạo 1 hệ trục tọa độ UCS bằng cách lựa chọn 3 điểm. Điểm đầu tiên sẽ là điểm gốc tọa độ, điểm thứ 2 được xác định trục X và điểm thứ 3 xác định trục Y

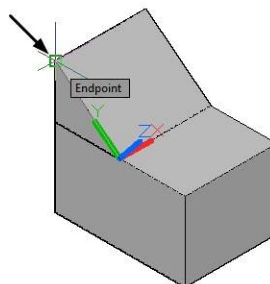
- Click vào Home -> Coordinates -> 3 Point trên ribbon; sẽ hiện thông báo "Specify new origin point <0,0,0>:"
- Lựa chọn điểm cuối thấp nhất của nêm như hình bên dưới



- Di chuyển con trỏ về phía phải và lựa chọn 1 điểm cuối khác của cạnh dưới của mêm.



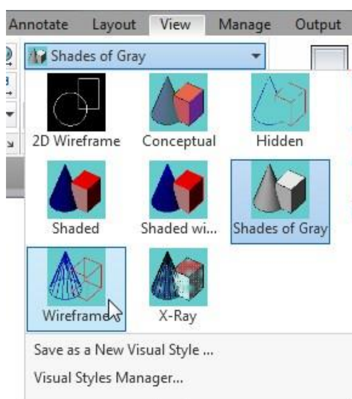
- Di chuyển con trỏ đi một đoạn đoạn cạnh chép của mem và lựa chọn vào điểm cuối như hình bên dưới; UCS sẽ tạo và tự xử lý về gốc nghiêng bề mặt của mêm



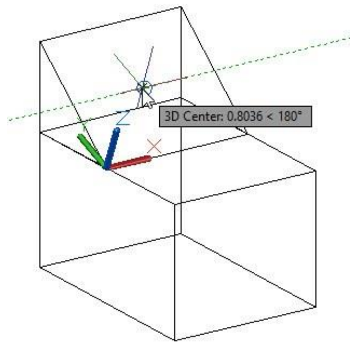
Tạo một khối trụ

Hình trụ tròn là một tính năng thường xuyên được sử dụng. Trong Autocad, bạn có thể tạo hình trụ tròn rất dễ dàng bằng cách sử dụng công cụ Cylinder. Bạn có thể tạo 1 hình trục tròn hay hình trụ elip bằng bằng công cụ

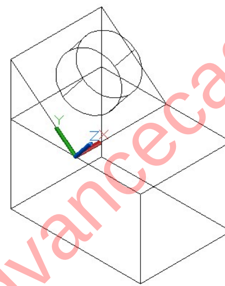
- Click Home -> View -> View Style drop - down -> Wireframe trên thanh Ribbon; mô hình sẽ thay đổi từ 3D sang dạng khung dây



- Trên thanh trạng thái, click vào mũi tên xổ xuống kế bên 3D Ojbect Snap và lựa chọn tùy chọn Center of fac, nếu nó không được lựa chọn sẵn
- Click vào Home -> Modeling -> Primitives drop-down -> Cylinder trên thanh ribbon hoặc gõ CYL vào trong dòng lệnh command
- Chỉ rõ điểm trung tâm hình trục tròn trên mặt nghiêng của khối nêm

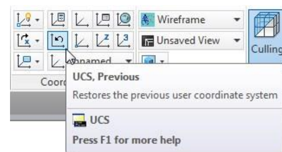


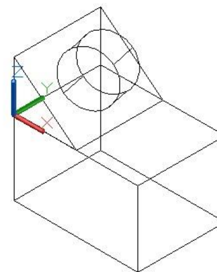
- Nhập vào 200 là bán kính và nhấn ENTER
- Di chuyển con trỏ đến phía trên; bạn sẽ phải chú ý đến điểm di chuyển theo trục Z của UCS
- Nhập 25 là chiều cao và nhấn ENTER; hình trụ tròn sẽ được tạo ra như hình bên dưới



Ví dụ 3: (Quay trở lại hệ tọa độ UCS trước đó)

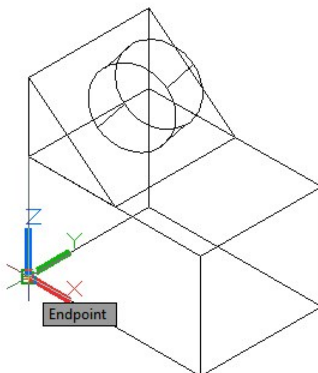
- Click vào Home -> Coordinates -> UCS, Previous trên thanh Ribbon; hệ tọa độ UCS sẽ được qua lại vị trí trước đó





Ví dụ 4: (Tạo 1 hệ tọa độ UCS bằng cách cách xác định điểm gốc tọa độ)

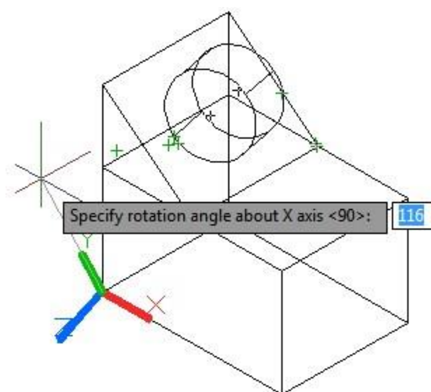
- Click vào **Home -> Coordinate -> Origin** trên thanh Ribbon; Hệ tọa độ UCS sẽ được tạo từ điểm
- Lựa chọn điểm góc trái dưới của khối hộp; hệ tọa độ UCS sẽ xuất hiện tại điểm đã lựa chọn. Chú ý hướng của các trục là không thay đổi



Ví dụ 5 : (Xoay hệ tọa độ UCS theo các trục X,y hoặc Z)

Bạn có thể xoay 1 hệ tọa độ UCS theo X,Y hoặc Z bằng cách sử dụng nút mũi tên xổ xuống đã có sẵn trong bảng Coordinates, như hình bên dưới



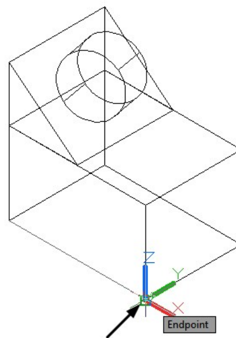


- Click vào tùy chọn X từ menu drop-down; một thông báo sẽ hiện lên ở vị trí dòng lệnh command với nội dung "Specify rotation angle about X axis <90>:". Ngoài ra sẽ có một ô nhập dữ liệu xuất hiện tại con trỏ với thông báo như trên
- Xoay con trỏ chuột và chọn vào 1 điểm để xác định gốc quay. Bạn cũng có thể nhập vào góc quay tại dòng lệnh hoặc tại nhập liệu tại con trỏ chuột
- Tương tục như vậy có thể thực hiện xoay theo các trục Y và Z bằng cách lựa chọn trục Z và Z trong phần tùy chọn của menu drop-down

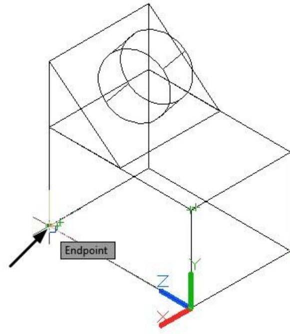
Ví dụ 6 (Tạo hệ tọa độ bằng cách xác định trục Z)

Sử dụng công cụ **Z-Axis Vector**, bạn có thể tạo một hệ tọa độ bằng cách xác định trục Z

- Click vào **Home -> Coordinate -> Z-Axis** Vector trên thanh Ribbon
- Lựa chọn điểm cuối ở bên phải phía dưới để làm gốc tọa độ; một thông báo sẽ xuất hiện "Specify point on positive portion of Z-axis:" ở dòng command line. Ngoài ra một ô nhập liệu sẽ xuất hiện bên con trỏ chuột với dòng thông báo như trên. Bây giờ, bạn di chuyển con trỏ và chú ý đến trục Z



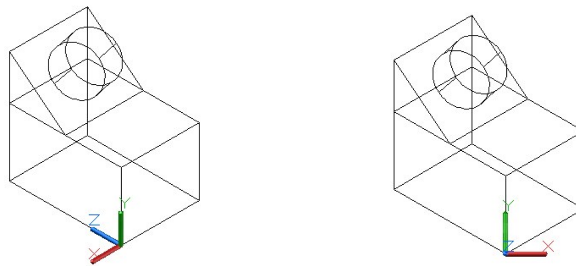
- Di chuyển con trỏ và lựa chọn vào điểm cuối bên trái của cạnh dưới cùng (Xem hình bên dưới); Trục Z của hệ tọa độ UCS sẽ nằm trên cạnh đó



Ví dụ 7 (Tạo hệ tọa độ UCS song song với màn hình)

Sử dụng công cụ View trong bảng Coordinate, bạn sẽ có thể tạo một hệ tọa độ UCS song song với màn hình

- Click vào **Home -> Coordinates -> View** trên thanh Ribbon; mặt phẳng ZY của hệ tọa độ UCS sẽ song song với màn hình. Gốc tọa độ sẽ không bị thay đổi. Lựa chọn này là rất hữu ích nếu như bạn muốn sử dụng khung nhìn hiện tại và add vào đó một khung tiêu đề hay nhiều thông báo khác

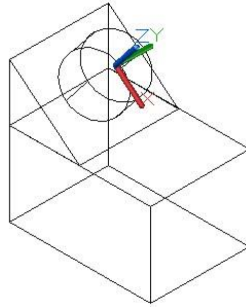


Ví dụ 8 (Tạo hệ thống UCS giữa theo một đối tương)

Bạn có thể tạo hệ thống tọa độ UCS dựa theo một đối tượng. Điểm gốc tọa đọ sẽ nằm trên đối tượng được lựa chọn và gần nhất với điểm cuối của đối tượng

- Click vào **Home -> Coordinates -> View -> Object** trên thanh ribbon; Một thông báo sẽ được hiện lên trên dòng command line "Select object to align UCS:"

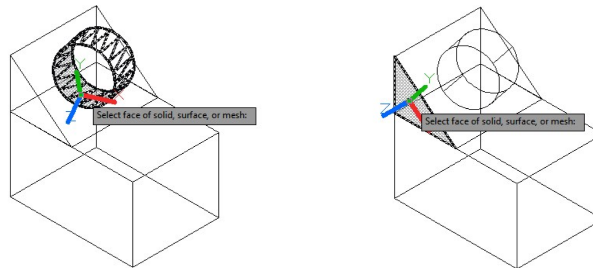
- Lựa chọn đối tượng là hình trụ tròn từ mô hình; và hệ tọa độ UCS sẽ được tạo giữa theo nó



Ví dụ 9 (Tạo hệ tọa độ UCS giựa theo mặt phẳng)

Bạn có thể tạo hệ tọa độ UCS giựa theo một mặt phẳng 2 chiều hoặc bề mặt cong của mô hình sử dụng công cụ Face

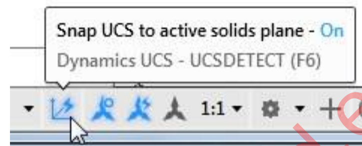
- Click vào **Home -> Coordinates -> Face** trên Ribbon, một thông báo sẽ xuất hiện trên dòng command line "Select face of solid,surface, or mesh:"
- Di chuyển con trỏ chuột đi qua một bề mặt mô hình; bạn sẽ chú ý đến hệ tọa độ hiển thị trên mặt phẳng



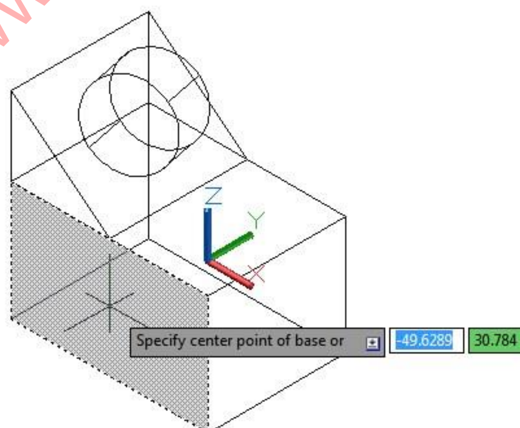
- Lựa chọn bề mặt trên của khối hộp; lúc này sẽ xuất hiện thông báo trên dòng command line "Enter an option [Next/Xflip/Yflip] <accept>:". Nếu như lựa chọn Next, bề mặt bên cạnh sẽ được làm đậm. Lựa chọn Xflip sẽ quay hệ tọa độ 180 độ theo trục X. Lựa chọn Yflip sẽ xoay hệ tọa độ 180 độ theo trục Y.
- Nhấn ENTER để kết trục; Hệ tọa độ UCS sẽ được tạo giựa theo mặt phẳng lựa chọn

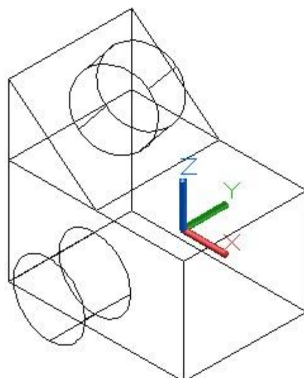
Sử dụng hệ thống tọa độ người dùng động

Ở phần trước đó bạn đã được học quan về cách tạo nhiều loại hệ thống tọa độ người dùng. Giờ đây bạn có thể tạo được nhiều hệ thống tọa độ động. Một hệ thống tọa độ động là tạm thời được xuất hiện tự động khi bạn đặt con trỏ chuột đi quanh bề mặt 3D của đối tượng 3D. Chú ý là hệ thống tọa độ động này được xuất hiện chỉ khi bạn sử dụng những công cụ tạo đối tượng trực tiếp (Ví dụ như: những công cụ drawing và những công cụ nguyên bản ban đầu). Để mà có thể tạo được mộ hệ thống tọa độ UCS động, bạn cần phải kích hoạt lựa chọn Dynamic UCS trên thanh trạng thái.

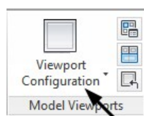


- Click vào nút Cylinder trên bảng Modeling
- Đảm bảo nút Dynamic UCS đã được kích hoạt trên thang trạng thái
- Di chuyển con trỏ chuột đi qua các bề mặt của mô hình; chúng sẽ được làm đậm
- Click vào mặt phía trước của khối hộp và tạo hình trụ trọn như bên dưới

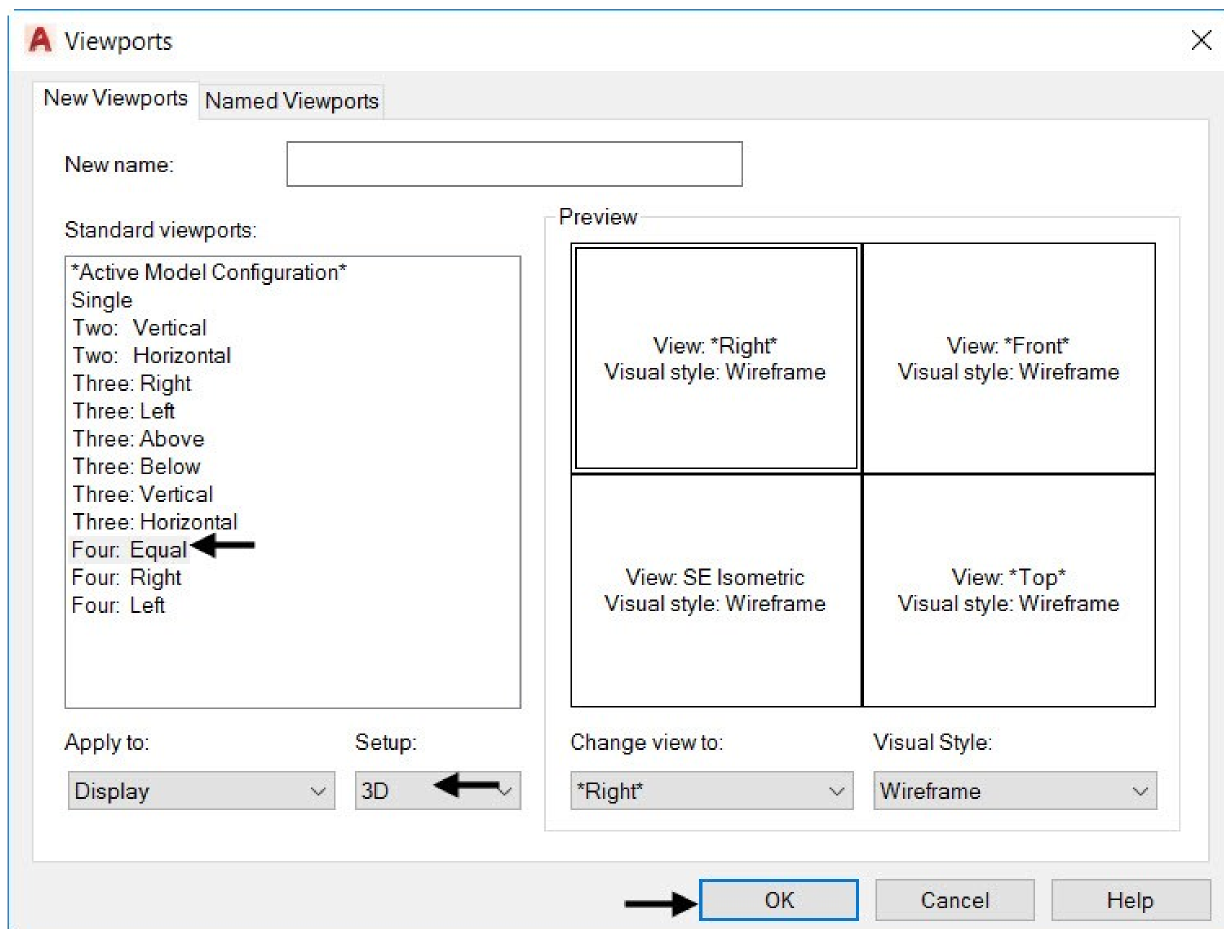


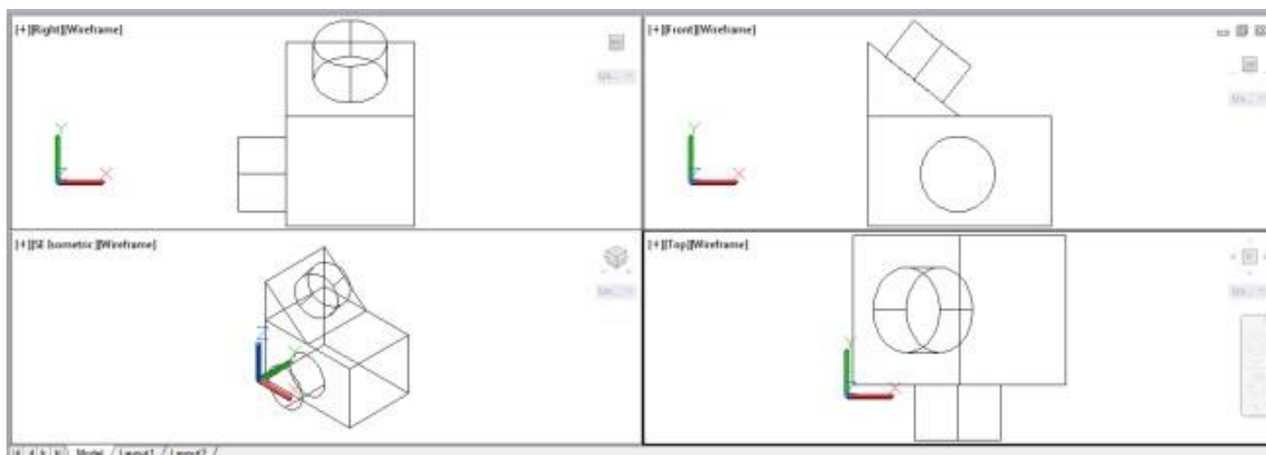


Viewports cho mô hình 3D



Khi tạo các mô hình 3D, nó sẽ rất lợi ích để xem mô hình của bạn từ nhiều hướng khác nhau tại cùng một thời điểm. Để thực hiện được mục đích này, bạn cần tạo nhiều viewports khác nhau trên không gian mô hình. Bạn có thể tạo nhiều viewport trong không gian mô hình bằng cách sử dụng menu xổ xuống Viewport Configuration có sẵn trên bản Model Viewports trên tab View. Điều này cũng có thể là được bằng cách sử dụng hộp thoại Viewports. Để có thể load được hộp thoại này, click vào Visualize -> Model Viewports -> Named; Hộp thoại viewport sẽ được xuất hiện. Trong hộp thoại này, lựa chọn vào tab New Viewport và lựa chọn Four: Equal từ danh sách Standard viewport. Tiếp theo, lựa chọn 3D từ menu Setup. Click vào nút OK; 4 bảng viewport sẽ được hiện ra trên màn hình. Bạn có thể ghi chú cho mỗi khung viewport với mộ chế độ xem khác nhau và 1 hệ tọa độ khác nhau. Click vào bên trong các viewport để active nó và sử dụng cho nhiều hoạt động. Để quay trở lại mỗi viewport, click vào Restore Viewports trên bảng Model Viewports.





Tạo hình dạng cơ bản

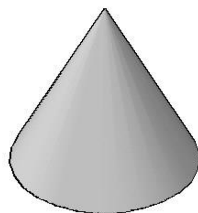
Trong Autocad, có các công cụ tạo các hình dạng hình học cơ bản. Trong phần nội dung trước đó bạn đã biết được cách tạo khối hộp, tạo nêm, tạo khối trụ. Bây giờ sẽ tiếp tục tìm hiểu cách tạo hình dạng cơ bản

Tạo khối chóp nón

Tạo một khối chóp nón cũng khá tương tự với việc tạo hình trụ tròn. Hình dạng khá giống với hình trụ tròn nhưng được vuốt nhọn ở phần đỉnh

Ví dụ 1

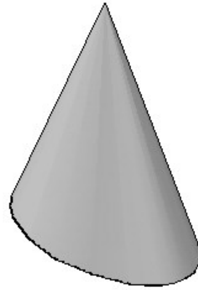
- Để tạo 1 hình chóp nón, click vào **Home -> Modeling -> Primitives drop-down -> Cone** trên thanh ribbon; lúc này sẽ hiện thông báo "pecify center point of base or [3P/2P/Ttr/Elliptical]" trên dòng command line
- Chọn vào 1 điểm bất kỳ trên màn hình làm việc; thông báo "Specify base radius or [Diameter]:" sẽ xuấ hiện
- Nhập vào giá trị của bán kính trên dòng command line và nhấn ENTER. Bạn cũng có thể lựa chọn tùy chọn Diameter để xác định giá trị của bán kính
- Di chuyển con trỏ chuột theo hướng thẳng đứng và chọn 1 điểm để xác định chiều cao của chóp nón. Bạn cũng có thể nhập vào giá trị chiều cao trên dòng command line và nhấn ENTER; hình chóp nón sẽ được tạo ra



Ví dụ 2:

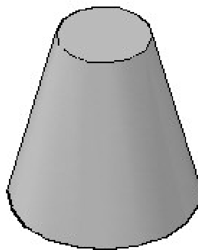
- Nhập **CONE** vào dòng command line và nhấn ENTER
- Lựa chọn **Elliptical** từ dòng command line; sau đó thông báo sẽ hiện ra trên dòng command line "pecify cuối of first axis or [Center]"
- Chọn 1 điểm để xác định kết thúc của trục đầu tiên
- Di chuyển con trỏ chuột và click vào điểm để định rõ điểm cuối khác. Bạn có thể nhập vào chiều dài của trục và nhấn ENTER; sau đó sẽ xuất hiện thông báo "pecify cuối of second axis:"
- Chọn 1 điểm hoặc nhập vào giá trị của bán kính để xác định xác định trục 2

- Di chuyển con trỏ chuột phía lên trên và chọn 1 điểm để xác định chiều cao. Bạn cũng có thể nhập vào giá trị của chiều cao tại dòng command line hay ô **Dynamic Input**



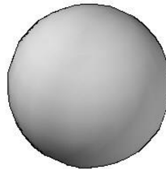
Ví dụ 3:

- Click **Solid -> Primitive -> Primitive drop-down -> Cone** trên thanh Ribbon
- Lựa chọn trung điểm và xác định bán kính cơ sở là 20, thông báo sẽ xuất hiện "Specify height or [2Point/Axis cuối/Top radius]"
- Lựa chọn vào **Top radius** từ dòng command line, hiện thông báo "Specify top radius:"
- Nhập vào giá trị 10 là giá trị của bán kính và nhấn ENTER
- Di chuyển con trỏ chuột đến và nhập vào 40 là giá trị của chiều cao



Tạo hình cầu

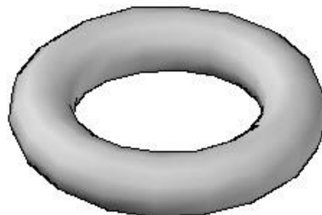
- Click vào **Home -> Modeling -> Primitives drop-down -> Sphere** trên thanh Rinbon
- Xác định điểm tâm của hình cầu
- Di chuyển con trỏ chuột ra một vị trí bên ngoài và nhập vào giá trị của bán kính. Bạn có thể lựa chọn vào tùy chọn Diamenter để định nghĩa giá trị bán kính của hình cầu



Tạo một hình vành khuyên

Dạng hình vành khuyên là một trong những hình dạng solid cơ bản. Để tạo được một dạng hình vành khuyên, bạn cần phải xác định được tâm và bán kính hay là đường kính của hình vành khuyên và bán kính hay đường kính của ống

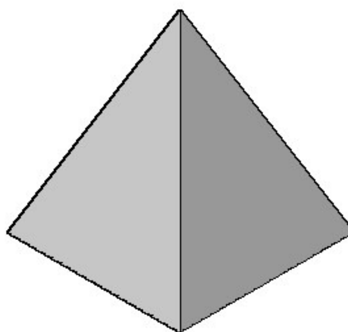
- Click và vào **Home -> Modeling -> Primitives dop-down -> Tous** trên thanh Ribbon hoặc nhập vào dòng command line là TOR sau đó nhập ENTER
- Xác định điểm tâm của hình cuộn tròn
- Di chuyển con trỏ chuột ra bên ngoài và nhập vào bán kính. Bạn cũng có thể lựa chọn **Diameter** để định nghĩa về đường kính của hình vành khuyên
- Nhập bán kính của đường ống và nhấn ENTER; dạng ống solid sẽ được tạo



Tạo hình kim tự tháp

Kim tự tháp khá giống với dạng hình nón, chỉ có một điểm đó là hình kim tự tháp không có biên dạng tròn

- Để có thể tạo được một hình kim tự tháp, click **Home -> Modeling -> Primitives drop-down -> Pyramid** trên thanh ribbon hoặc nhập PYR vào dòng command line và nhấn ENTER
- Xác định điểm trung tâm của khối. Hình cơ sở của khối kim tự tháp là dạng đa giác
- Sau khi tạo hình cơ sở, di chuyển con trỏ chuột đi thẳng hướng lên trên và chọn vào một điểm để xác định chiều cao của khối kim tự tháp. Bạn cũng có thể nhập vào giá trị của chiều cao và nhấn ENTER; khối hình kim tự tháp sẽ được tạo



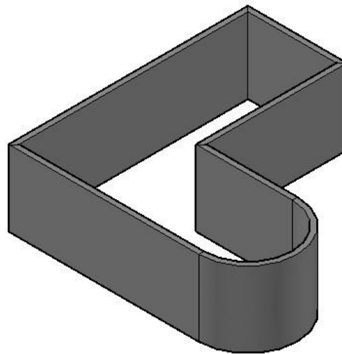
Các tùy chọn khác hiển thị trên dòng command line tạo ra hình kim tự tháp giống như công cụ tạo nón

Sử dụng công cụ Polysolid

Polysolid là công cụ được sử dụng để tạo ra tường 3D. Nó cũng có thể sử dụng để chuyển từ line, plyline, arc hay một đường tròn sang dạng tường. Công cụ Polysolid giống với lệnh Polyline chỉ có khác là bạn tạo dạng tường hình chữ nhật và phải xác định chiều cao, chiều rộng

- Click vào **Home -> Modeling -> Polysolid** trên thanh ribbon; một thông báo sẽ hiện lên trên dòng lệnh command line "pecify start point or [Object/Height/Width/Justify]<Object>:"
- Lựa chọn Ortho Mode trên thanh trạng thái
- Lựa chọn vào một điểm độc lập trên màn hình làm việc và di chuyển con trỏ chuột theo hướng X

- Nhập vào 200 trên command line và nhấn ENTER; một tường 3D với chiều dài 200 được tạo ra
- Lựa chọn Arc từ command line và di chuyển chuột theo hướng Y
- Nhập vào 100 là đường kính và nhấn ENTER
- Lựa chọn tùy chọn Line từ dòng command line và di chuyển con trỏ chuột theo hướng X
- Nhập vào 100 và nhấn ENTER
- Di chuyển chuột theo hướng Y và nhập vào 150 sẽ là chiều dài tường
- Di chuyển chuột theo hướng X và nhập 100 là chiều dài tường
- Lựa chọn Close từ command line để kết thúc

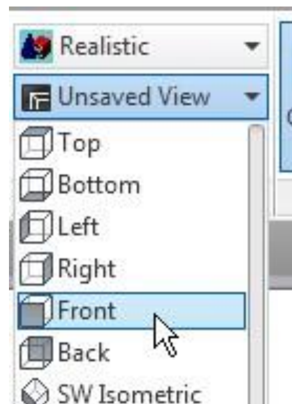


Sử dụng công cụ Extrude

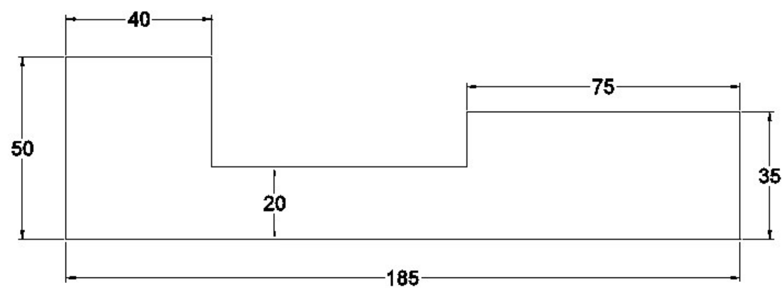
 Công cụ Extrude được sử dụng để add thêm vào một kích thước (Chiều cao) đối với một dạng 2D. Nếu như bạn extrude một biên dạng kín như là đường tròn và polyline kín thì một khối solid sẽ được tạo. Nếu bạn extrude một biên dạng mở như đường thẳng hoặc cung thì biên dạng surface (bề mặt) sẽ được tạo

Ví dụ 1:

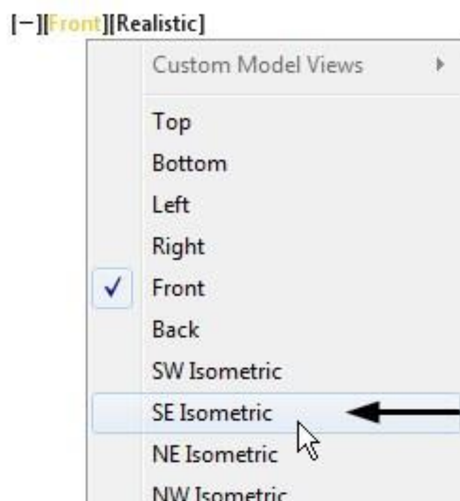
- Bắt đầu với một file Autocad mới trong không gian làm việc **3D Modeling**
- Click vào **Home -> View -> 3D Navigation -> Font** trên thanh ribbon; khung nhìn font view sẽ trở thành song song với màn hình



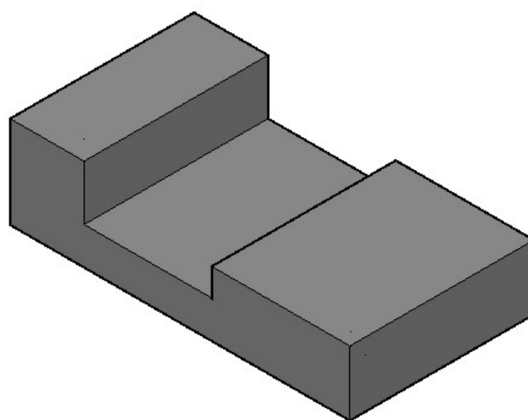
- Click vào **Home -> Draw -> Polyline** trên thanh ribbon và tạo sketch như bên dưới



- Lựa chọn **SE Isometric** từ **In-canvas** controls; hướng nhìn sẽ thay đổi South east Isometric.

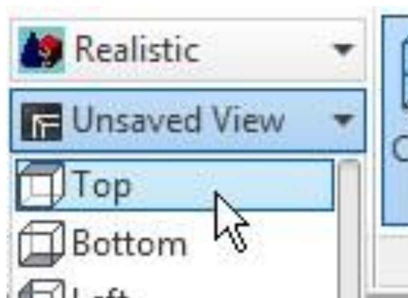


- Click **Home -> Modeling -> Extrude**
- Lựa chọn Polyline Sketch và nhấn Enter
- Di chuyển chuột ra phải (bên ngoài)
- Nhập vào **100** trên dòng Command line hay bảng **Dynamic Input** và và nhấn vào ENTER; toàn bộ Poly sketch sẽ được đùn thành khối

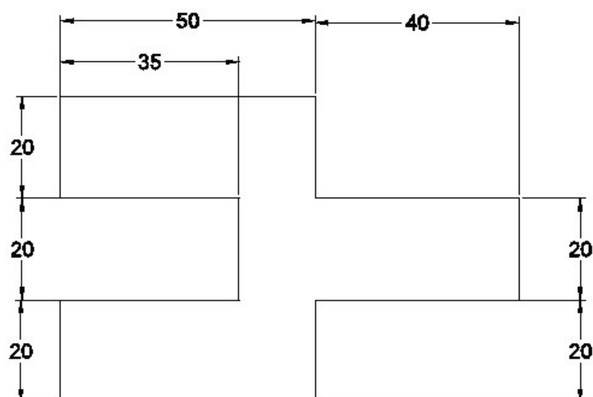


Ví dụ 2

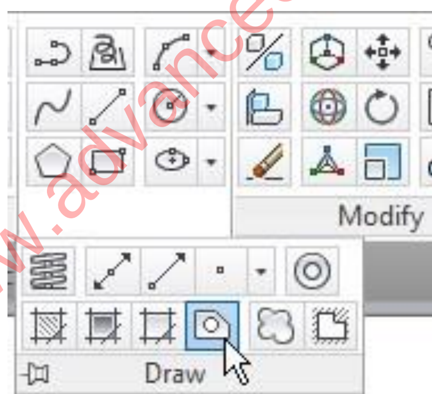
- Mở một file CAD trong môi trường làm việc 3D Modeling
- Click vào **Home -> View > 3D Navigation -> Top** trên thanh ribbon; khung nhìn sẽ song song với màn hình làm việc



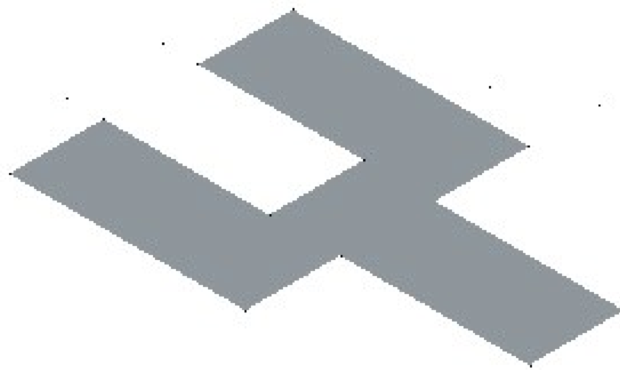
- Click vào **Home -> Draw -> Line** trên thanh Ribbon và tạo Sketch như như hình bên dưới



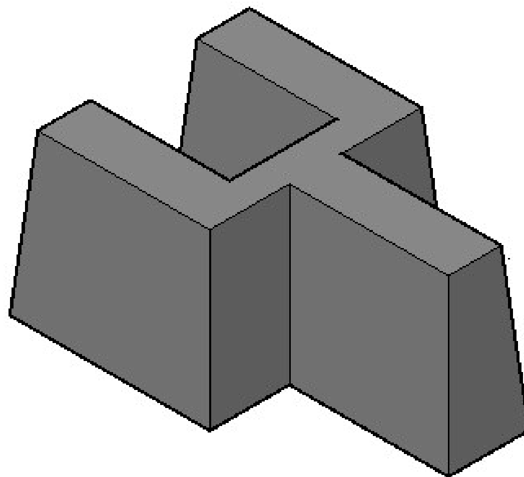
- Click **Home -> View -> 3D Navigation -> SE** Isometric trên thanh Ribbon; Khung nhìn sẽ bị thay đổi thành south east Isometric
- Mở rộng bảng công cụ **Draw** của tab **Home** và click vào nút **Region**



- Nhất và kéo thả một vùng chọn dạng của sổ chứa tất cả các đối tượng của Sketch
- Nhấn ENTER; sketch sẽ chuyển thành một vùng. Bây giờ, bạn có thể extrude đường thẳng nó sẽ không tạo thành các miền mà thay vào đó sẽ là mặt

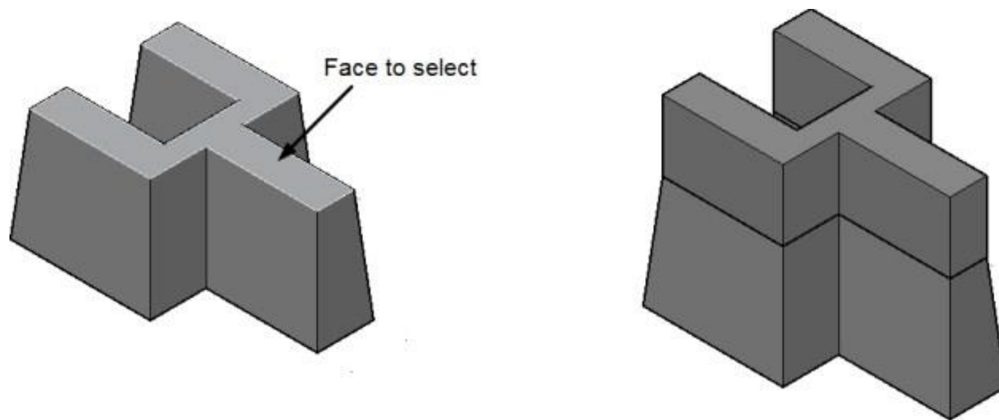


- Click vào **Solid -> Solid -> Extrude** trên thành Ribbon Extrude
- Lựa chọn vùng được tạo từ sketch và nhấn ENTER; một thông báo sẽ xuất hiện trên dòng command line "[Direction/Path/Taper angle/Expression]:"
- Lựa chọn **Taper angle** từ command line
- Nhập là giá trị của góc côn và nhấn ENTER
- Di chuyển con trỏ chuột ra bên ngoài và nhập 40 vào dòng command line và nhấn ENTER; Khối Extrude solid sẽ được tạo với một góc nghiêng như hình bên dưới



Ví dụ 3:

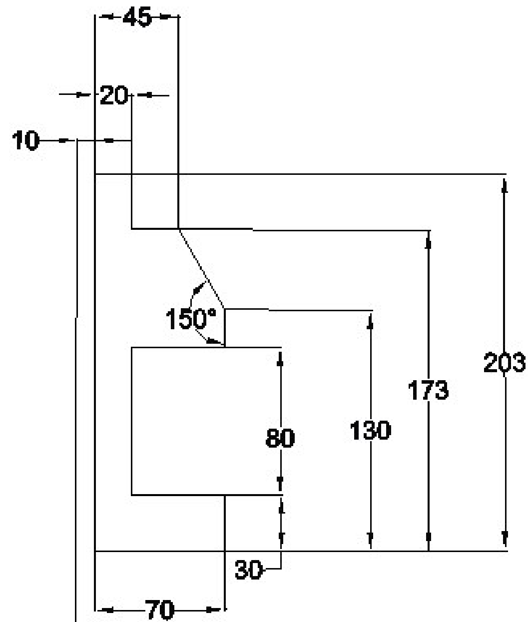
- Nhập vào **EXT** trong dòng command line và nhấn ENTER
- Nhấp và giữ phiếm Ctrl (trên bàn phím) và lựa chọn mặt trên của mô hình
- Nhấn ENTER và di chuyển con trỏ chuột hướng lên trên
- Nhập vào 23 là giá trị chiều cao Extrude và nhấn ENTER; khối extrude solid sẽ được tạo



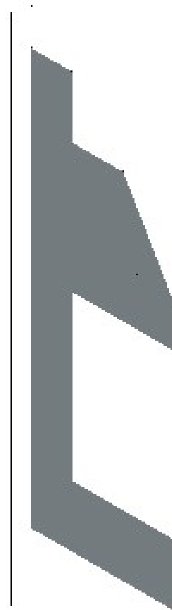
Sử dụng công cụ Revolve

Công cụ **Revolve** được sử dụng để xoay một bên dạng sketch mở hoặc đóng quanh một trục được chọn. Nếu bạn revolve một biên dạng đóng như một polyline sketch, đa giác, đường tròn hay miền sketch thì một khối solid sẽ được tạo. Một profile mở thì sẽ hình thành một bề mặt. Sketch được xóa sau khi revolve. Nếu như bạn muốn giữ lại sketch đó thì bạn cần xét hệ thống giá trị **DELOBJ** là 0

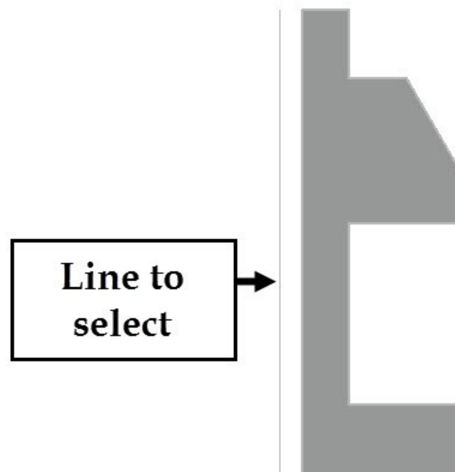
- Mở một file mới mới trong không gian làm việc **3D Modeling**
- Xét khung nhìn là Front và tạo sketch thông qua lệnh **line** như bên dưới



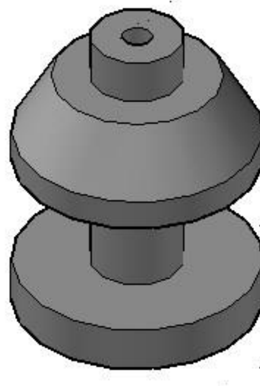
- Chuyển sketch thành miền bằng cách sử dụng công cụ **Region**



- Click vào Solid -> Solid -> Revolve trên dãi Ribbon hoặc nhập vào là REV trên dòng command line
- Lựa chọn miền sketch và nhấn ENTER, một thông báo sẽ hiện trên dòng command line là "Specify axis start point or define axis by [Object/X/Y/Z] <Object>:"
- Lựa chọn tùy chọn **Object** từ dòng command line và chọn vào đường thẳng để tạo đường tâm của lệnh revolve; sau đó một thông báo sẽ hiện trên dòng command line "Specify angle of revolution or [STart angle /Reverse/ EXpression] <360>:"



- Nhấn ENTER để ghi rõ giá 360 độ là góc xoay

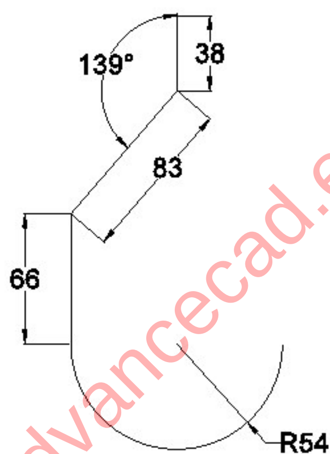


Sử dụng công cụ Sweep

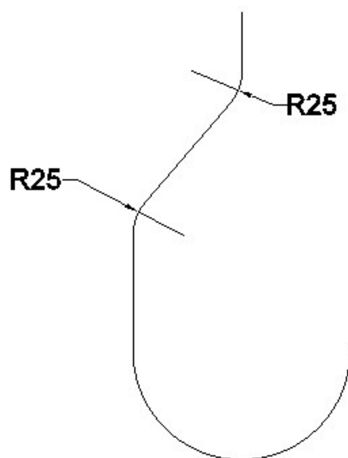
 Công cụ **Sweep** được sử dụng để tạo khối solid và surface bằng việc quét một biên dạng kín hoặc hở tren một đường dẫn 2D hoặc 3D. Cách thức để tạo một khối solid bằng công cụ Sweep được hướng dẫn bên dưới

Ví dụ

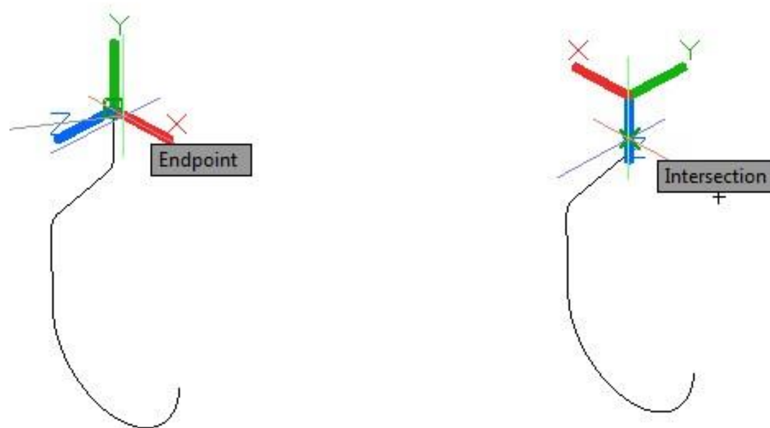
- Mở một file mới với môi trường làm việc 3D Modeling
- Xet khung nhìn là front và tạo sketch bằng lệnh Polyline



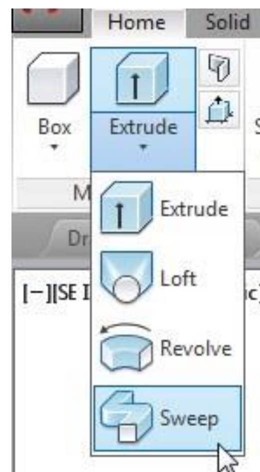
- Sử dụng công cụ Filltet để bo góc 25 mm bán kính



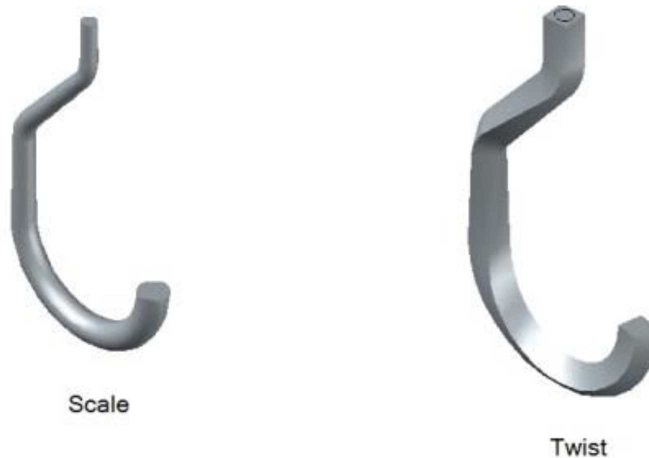
- Thay đổi khung nhìn là SE Isometric
- Click vào **Home -> Coordinates -> Z-Axis** trên thanh Ribbon
- Lựa chọn điểm cuối trên cùng của đường thẳng đứng, tại đó sẽ hình thành gốc tọa độ của hệ trục tọa độ dựa theo trục Z



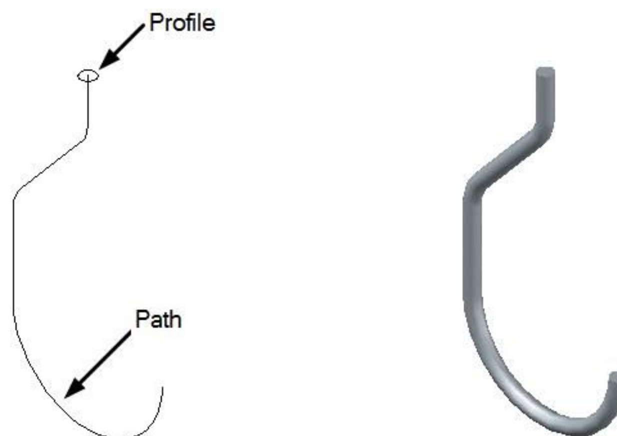
- Click vào lệnh Circle trên bảng Draw
- Lựa chọn điểm cuối trên đường thẳng đứng để xác định tâm của đường tròn. nhập giá trị của bán kính đường tròn là 5 mm
- Click vào UCS, nút World trên bảng Coordinates; sử dụng hệ thống tọa độ sẽ World Coordinate System (0,0,0)
- Click **Home -> Modeling -> Solid drop-down -> sweep**



- Lựa chọn đường tròn là biên dạng và nhấn ENTER, sẽ xuất hiện dòng thông báo trên command line "Select sweep path or [Alignment/Base point/Scale/Twist]:"
  Lựa chọn Alignment giúp cho biên dạng vuông góc với đường dẫn quét. Mặc định thì biên dạng luôn được căn chỉnh theo hướng quét
  Base point xác định điểm chuẩn của biên dạng. Theo mặc định điểm trung tâm của biên dạng sẽ được sử dụng làm điểm chuẩn. Bạn có thể chọn nhiều điểm khác trên biên dạng để định nghĩa điểm chuẩn
  Lựa chọn Scale sẽ phóng to biên dạng tăng dần theo hướng
  Lựa chọn Twist sẽ xoắn biên dạng dần theo đường dẫn hướng



- Lựa chọn path (đường dẫn hướng) để tạo khối swept solid



Sử dụng công cụ Loft

Sử dung công cụ Loft, bạn có thể tạo một khối solid hay surface bằng cách lựa chọn một loạt các biên dạng. Việc lựa chọn một loạt các biên dạng này sẽ xác định được hình dạng của khối loft

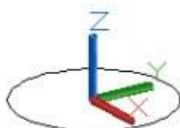
Ví dụ 1

- Tạo 3 đường tròn như hình bên dưới, bán kính và vị trí tâm mỗi đường tròn được xác định như bảng bên dưới

Circle Center points (Absolute Coordinates)	Circle Diameters
0,0,0	ø50
0,0,70	ø100
0,0,140	ø50



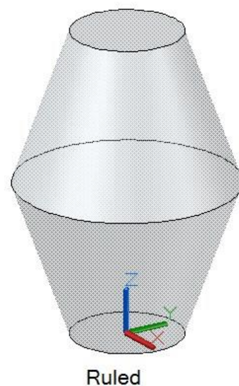


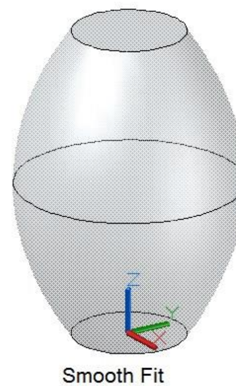


- Click **Home -> Modeling -> Solid drop-down -> Loft** trên thanh Ribbon hoặc là nhập **LOFT** vào dòng command line và nhấn ENTER

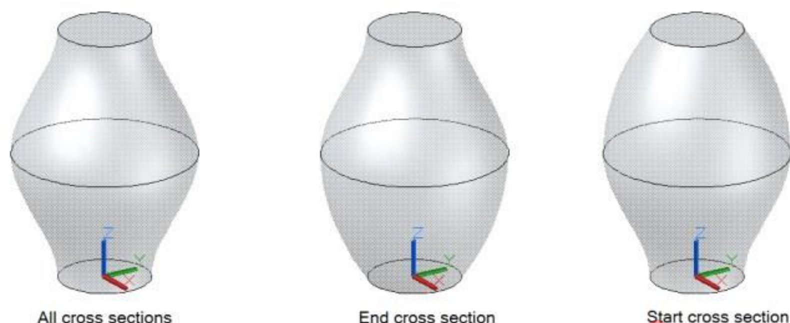


- Lựa chọn những biên dạng đã vẽ (chọn từng biên dạng một); khối solid sẽ được hiện thị xem trước
- Nhấn ENTER để xác định việc lựa chọn; một thông báo sẽ xuất hiện trên command line "Enter an option [Guides/Path/Cross sections only/Settings] <Cross sections only>:"
- Lựa chọn **Setting** từ command line; hộp thoại **Loft Setting** sẽ xuất hiện. Trong hộp thoại này, lựa chọn Smooth Fit sẽ tạo một kết nối mềm mượt giữa các biên dạng hình học. Nếu như chọn tùy chọn Ruled, khối solid loft hay surface sẽ có dạng cạnh nhọn và sắc

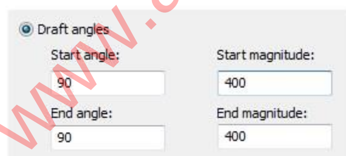




Lựa chọn **normal to** sẽ tạo một khối solid hoặc surface tiêu chuẩn giữa các biên dạng. Bạn có thể lựa chọn loft solid hay surface để tiêu chuẩn hóa tất cả các biên dạng **(All cross section)** hoặc **Start Cross Section** hay **Start** và **End Cross Sections**



Lựa chọn **Draft angles** xác định góc nghiêng và độ dài tại vị trí bắt đầu và kết thúc của biên dạng giữa. Góc nghiêng này là bắt đầu dẫn hướng của dạng surface loft. Nếu như bạn xét góc nghiêng là 90 độ, tại vị trí bắt đầy của surface loft sẽ thẳng đứng so với biên dạng giữa và 0 độ sẽ là nằm ngang so với biên dạng giữa. Độ dài (Magnitude) tại vị trí bắt đầu và kết thúc của biên dạng giữa là mối quan hệ về khoảng cách surface loft theo góc nghiêng trước khi bị uốn cong.

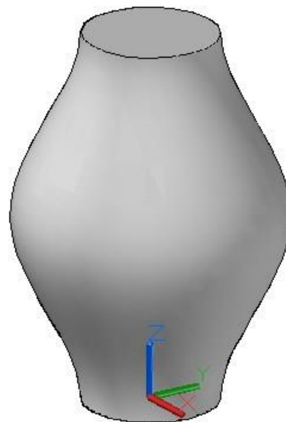




Tùy chọn Close surface hay solid kết nối biên dạng bắt đầu và kết thúc của đối tượng loft



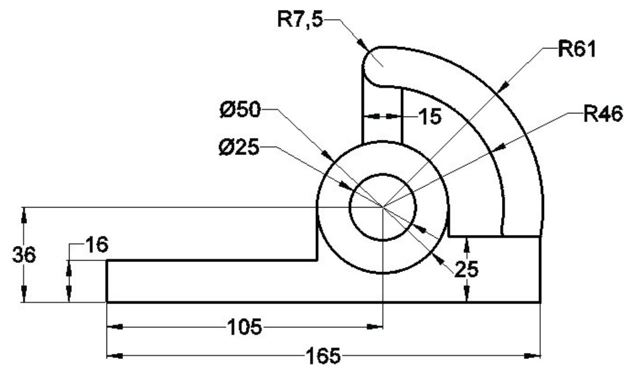
- Lựa chọn Normal và lựa chọn tất cả tiết diện, lick OK thì khối solid loft sẽ được tạo như hình bên dưới



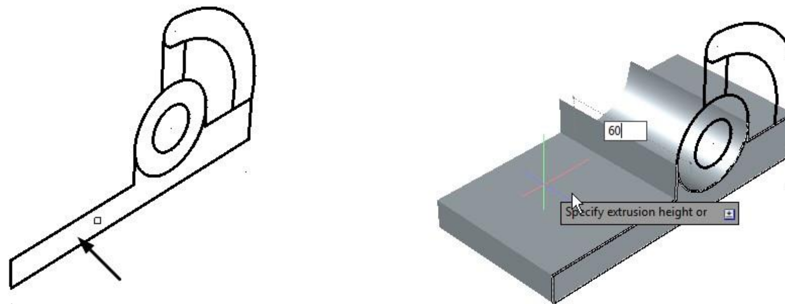
Sử dụng công cụ Press pull

 **Presspull** là công cụ được sử dụng để tạo và hiểu chỉnh khối solid dễ dàng và nhanh nhất. Nó có thể sử dụng để thực hiện 2 cách: đùn biên dạng 2D kín và thêm hoặc xóa bỏ vật liệu từ khối solid giựa vào "pull" "push" của việc đùn khối

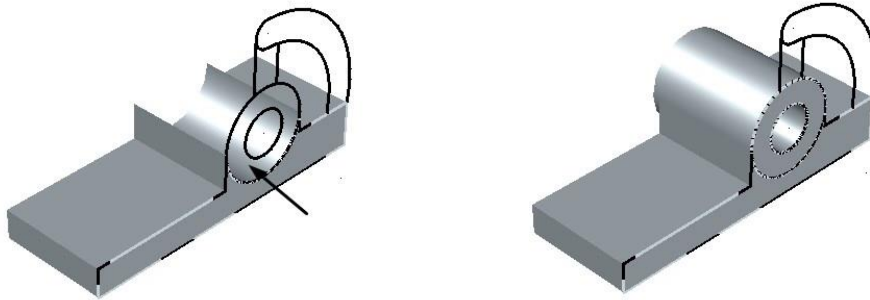
- Bắt đầu với một file mới
- Tạo 2 layers gọi là sketch và solid
- Xét hướng khung nhìn là Right và bản vẽ sketch như bên dưới



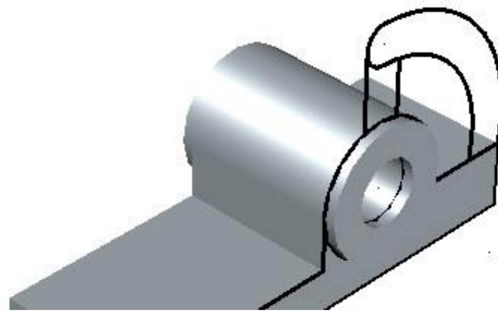
- Thay đổi hướng khung nhìn là SE Isometric
- Đảm bảo rằng Dynamic Input được kích hoạt
- Xét layer solid hiện tại
- Click Home -> Modeling -> Presspull trên thanh Ribbon
- Click vào trên trong của miền sketch và di chuyển chuột lùi về phía sau. Nhập giá trị là 60 trong ô Dynamic input và nhấn ENTER; Khối Extrude sẽ được tạo ra



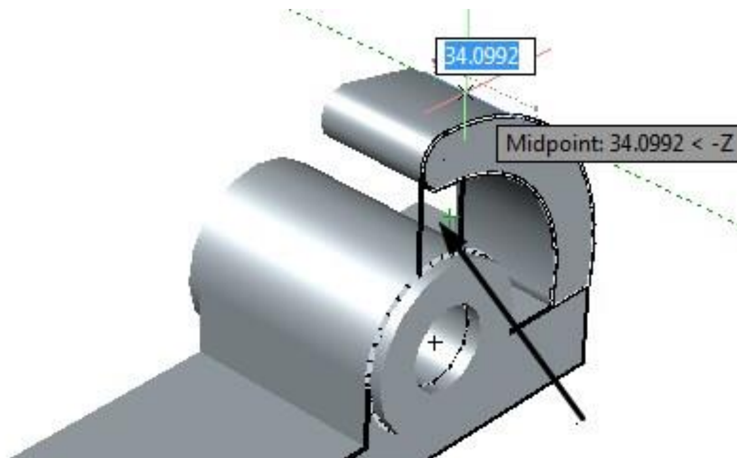
- Click vào miền được bao bọc bởi đường tròn lớn và đùn một khoảng cách là 64mm



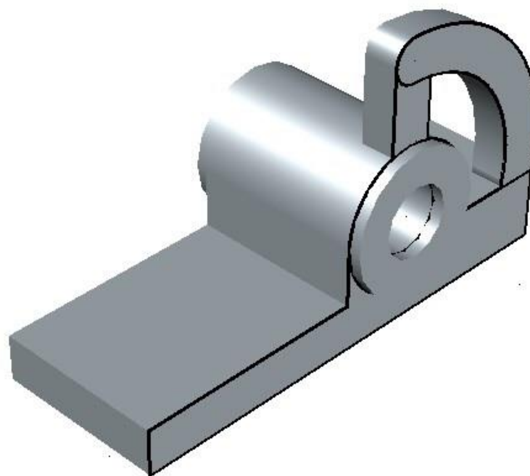
- Nhấn và giữ phím CTRL (trên bàn phím) và lựa chọn bề mặt font face của đối tượng hình trụ. Di chuyển con trỏ chuột đến vị trí tiến về phía trước. Nhập 4 vào ô Dynamic input và nhấn ENTER



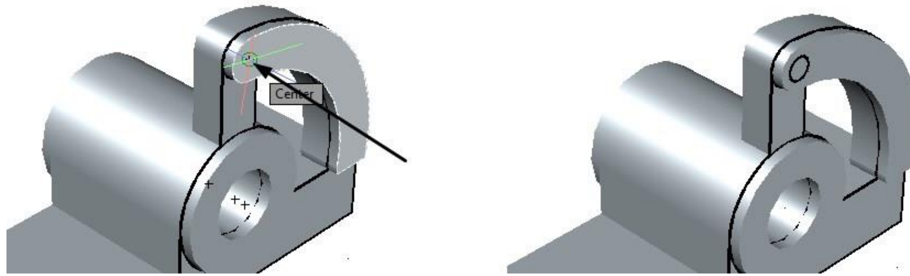
- Click vào một miền cong và di chuyển con trỏ chuột tiến về phía sau; tin nhắn sẽ xuất hiện "pecify extrusion height or [Multiple]:" trên dòng command line
- Lựa chọn tùy chọn Multiple từ dòng command line và click vào miền được làm kín bằng 2 đường thẳng đứng



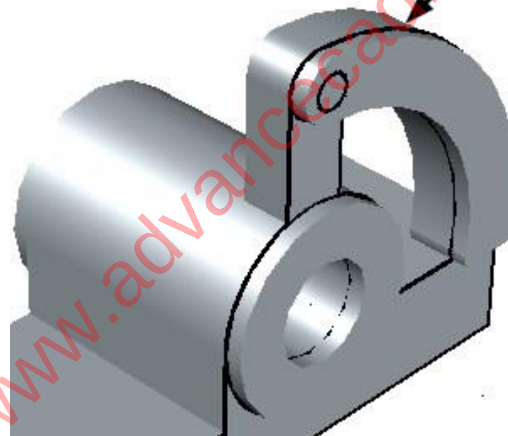
- Click chuột phải và di chuyển con trỏ chuột về phía sau. Nhập 12 trong ô dynamic input và nhấn ENTER



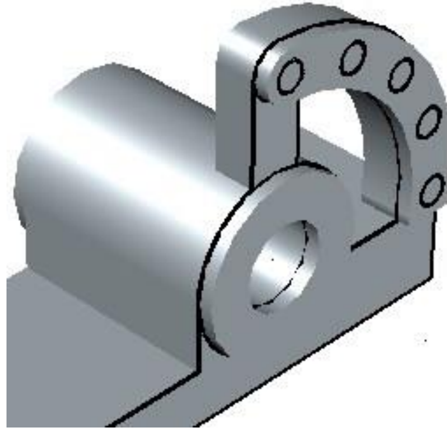
- Nhấn giữa phím CTRL và lựa cọn mặt trước và di chuyển con trỏ chuột tiến về phía trước. Nhập 4 vào ô dynamic input và nhấn ENTER
- Xét layer **sketch** như hiện tại
- Click vào nút Circle trên bảng Draw
- Nhấn giữa phím SHIFT. Click phải chuột và lựa chọn tâm từ shortcut menu
- Lựa chọn điểm tâm của chóp cuối cùng trên rãnh và vẽ đường tròn có bán kính là 4 mm



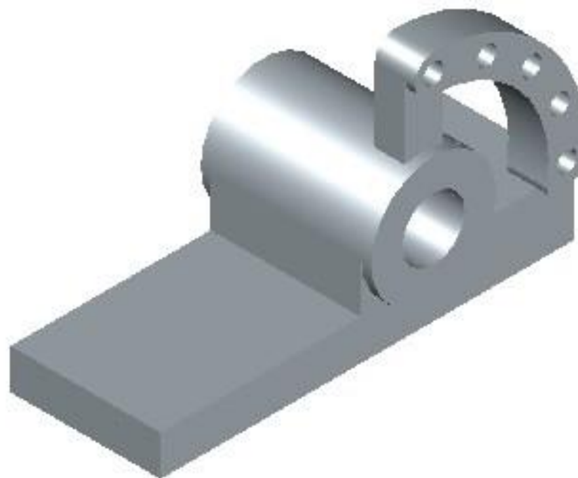
- Click cho Home -> Modify -> Array drop-down -> Path Array trên thanh Ribbon
- Lựa chọn vào đường tròn đã tạo trước đó và nhấn ENTER
- Lựa chọn đường cung và đường cong dẫn hướng; phần hiển thị xem trước sẽ được show lên



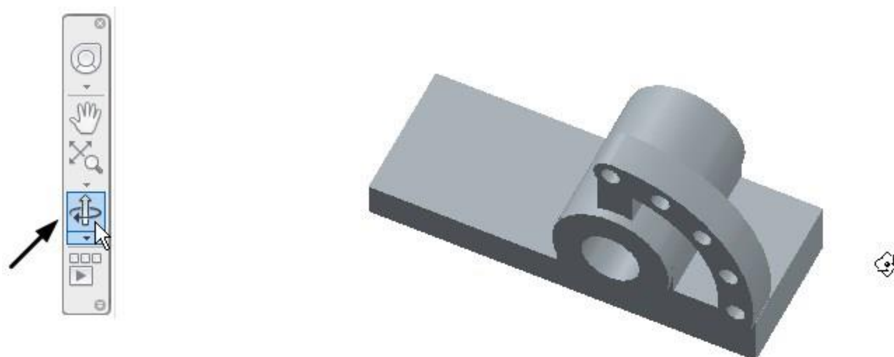
- Trong tab Array Creation, xét giá trị Between là 25 trong bảng Item; số lượng các đối tượng sẽ được tự động điều chỉnh
- Click vào nút lệnh Close Array trên thanh Ribbon; các đối tượng sẽ được tự động tạo



- Kích hoạt dòng lệnh Press Pull
- Click vào bất kỳ một đường tròn nào và lựa chọn vào tùy chọn Multiple từ dòng command line
- Click vào bên trong của hình tròn trên giá của xếp dãy hướng kính. Click chuột phải để xác nhận
- Di chuyển con trỏ chuột về phía sau và click; lỗ sẽ được tạo như hình bên dưới
- Tắt layer Sketch thì sketch sẽ bị ẩn đi



- Click vào nút Orbit trên Naviagation Bar
- Nhấn chuột vào kéo (Chuột trái) thì mô hình sẽ quay

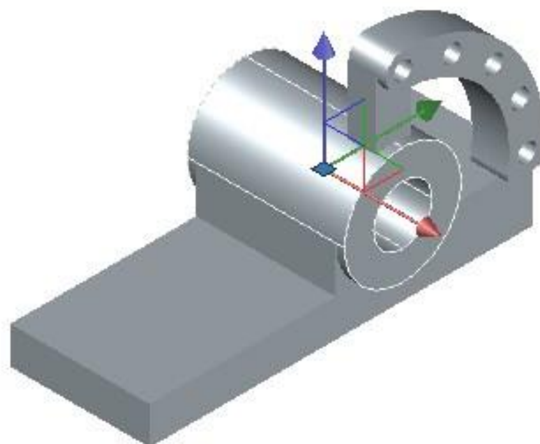


Kết hợp Boolean

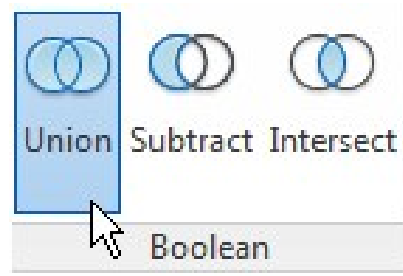
Hoạt động Boolean được thực hiện thêm 2 hoặc nhiều khối solid khác, trừ đi một khối solid hay một nhóm từ các đối tượng khác hay từ hình dạng một phần thành chung khi 2 khối solid được tiến hành trộn lẫn với nhau. Bạn buộc phải có ít nhất 2 khối solid để thực hiện một hoạt đông **Boolean - Union**, **Subttract** và **Intersect**. Những công cụ này sẽ được giới thiệu ở phần tiếp theo

Công cụ Union

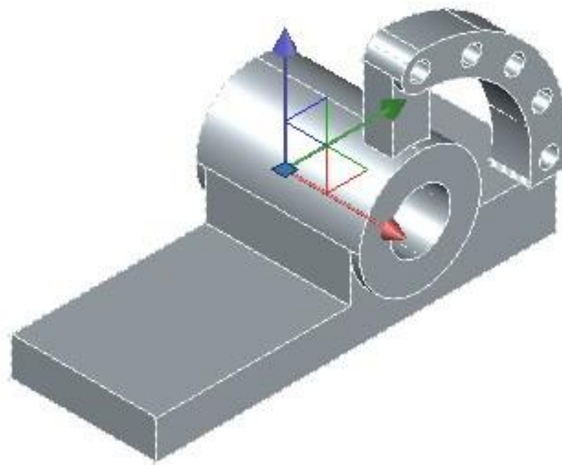
Công cụ **Union** giúp gộp 2 hoặc nhiều khối solid thành 1 khối solid. Ví dụ, Khi bạn cố gắng hoàn thành mô hình, nó là một đối tượng riêng lẽ được lựa chọn. Nhưng sau khi thực thi công cụ Union, tất cả khối solid được kết hợp lại với nhau và trở thành một đối tượng



- Để có thể thực thi công cụ Union, click vào khối **solid -> Boolean -> Union**



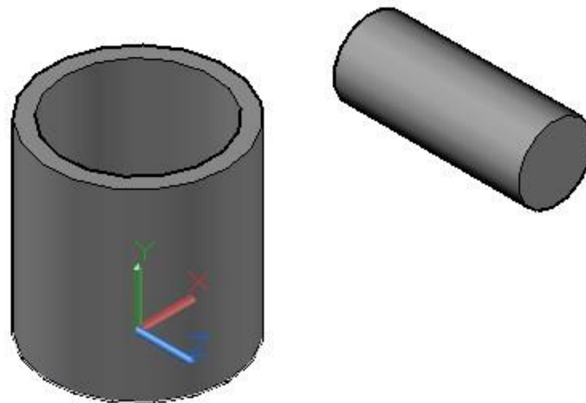
- Click chuột trái và tạo một vùng chọn dạng cửa sổ bao trùm cả mô hình; tất cả các đối tượng của mô hình sẽ được chọn
- Nhấn ENTER; tất cả các đối tượng solid của mô hình sẽ được hợp lại. Bây giờ khi bạn lựa chọn một đối tượng riêng biệt thì cả mô hình sẽ được lựa chọn.



Công cụ Subtract

Công cụ Subtract này được sử dụng để trừ đi một hoặc nhiều đối tượng solid từ một đối tượng khác

- Tạo 2 đường tròn đồng tâm có bán kính là 240 mm và 100 mm

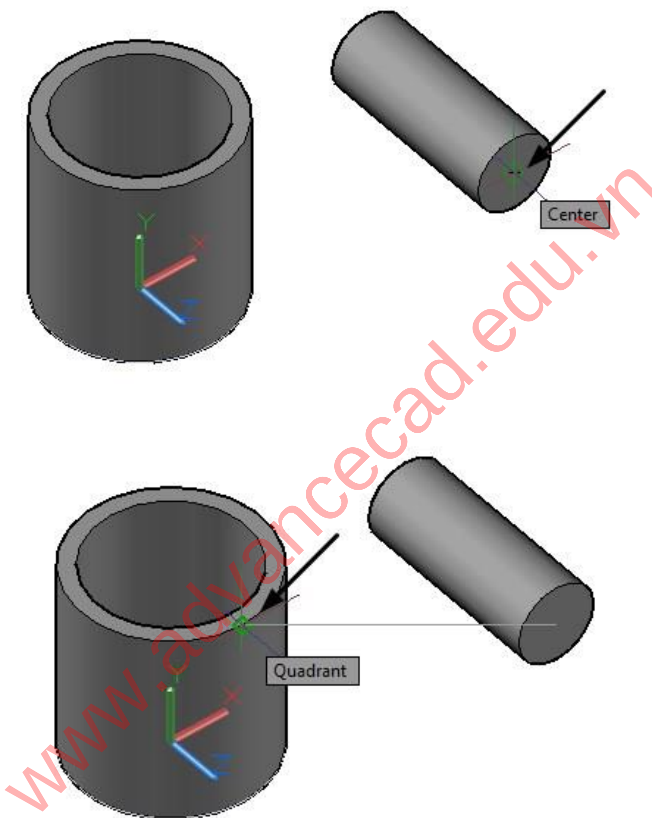


- Sử dụng công cụ **Presspull** và đùn ra phía trước 250 mm
- Xét khung nhìn là phải và tạo một khối trụ 100 mm đường kính và 250 mm chiều dài
- Thay đổi khung nhìn là SE Isometric
- Mở rộng bảng modify và click vào nút lệnh **Align**

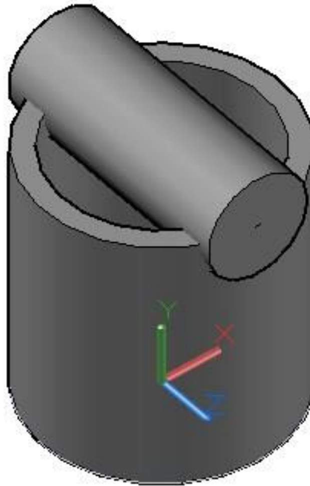


- Lựa chọn khối trụ nằm ngang và nhấn ENTER. Một thông báo sẽ xuất hiện trên dòng command line "Specify firt source point"
- Nhấn và giữ phím SHIFT. Click phải chuột và chọn vào tùy chọn Center

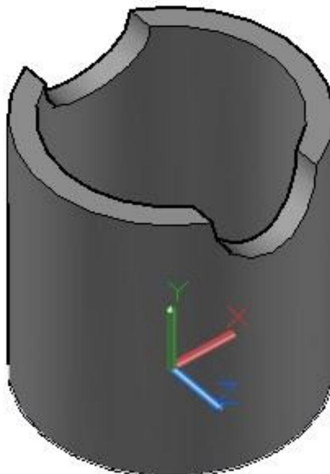
- Lựa chọn điểm trung tâm trên mặt phẳng front face của trục trụ tròn nằm ngang; thông báo sẽ hiện trên dòng command line "Specify first destination point"
- Nhấn và giữ phím Shift, click chuột phải và chọn vào tùy chọn Quadrant
- Lựa chọn điểm góc phần tư bên ngoài đường tròn mặt trên của hình trụ tròn rỗng



- Nhấn ENTER; hình trụ tròn nằm ngang sẽ phụ thuộc vào hình trụ tròn rỗng



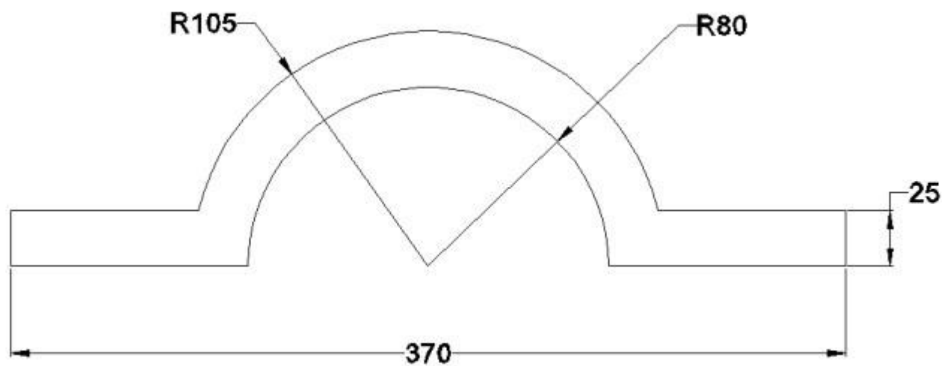
- Click vào **solid -> Boolead -> Subtract** trên thanh Ribbon; một thông báo sẽ xuất hiện trên dòng command line "Select solids, surfaces, and regions to subtract from"
- Lựa chọn hình trụ tròn rỗng và nhấn ENTER; thông báo sẽ hiện trên dòng command line "Select solids, surfaces, and regions to subtract"
- Lựa chọn hình trụ rỗng và nhán ENTER, nó sẽ trừ đi phần mà bị khối trụ chiếm chỗ như hình bên dưới



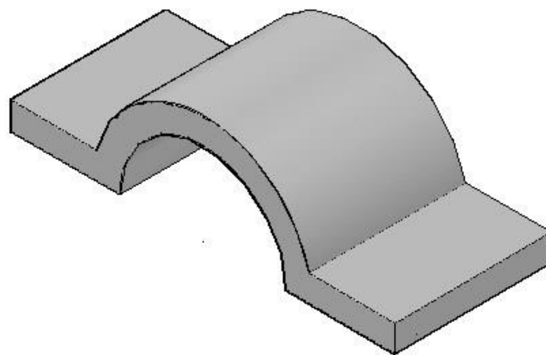
Công cụ Intersect

Công cụ Intersect này được sử dụng để tạo một khối solid hợp nhất thông qua việc tìm những khối thể tích chung giống nhau bằng việc chọn đối tượng

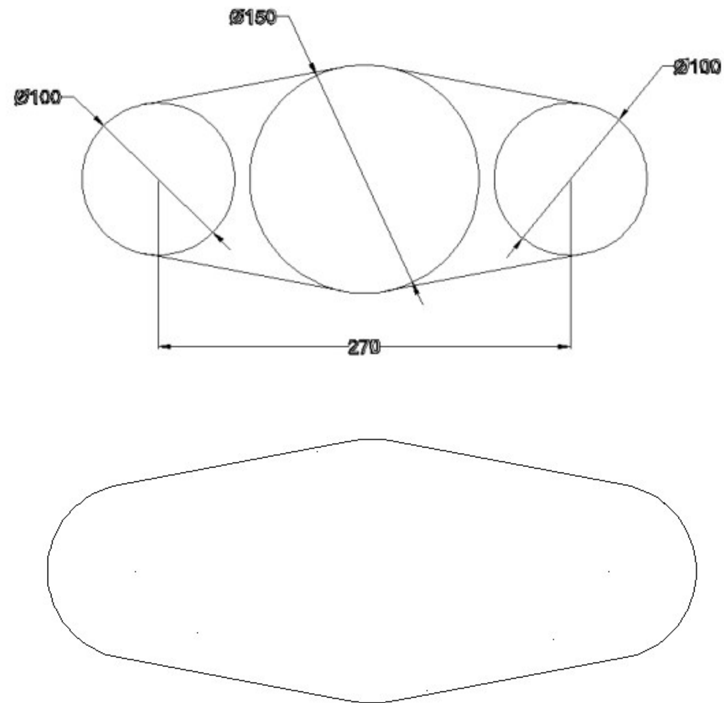
- Bắt đầu với một file mới
- Xét khung nhìn là Front và tạo sketch như hình bên dưới



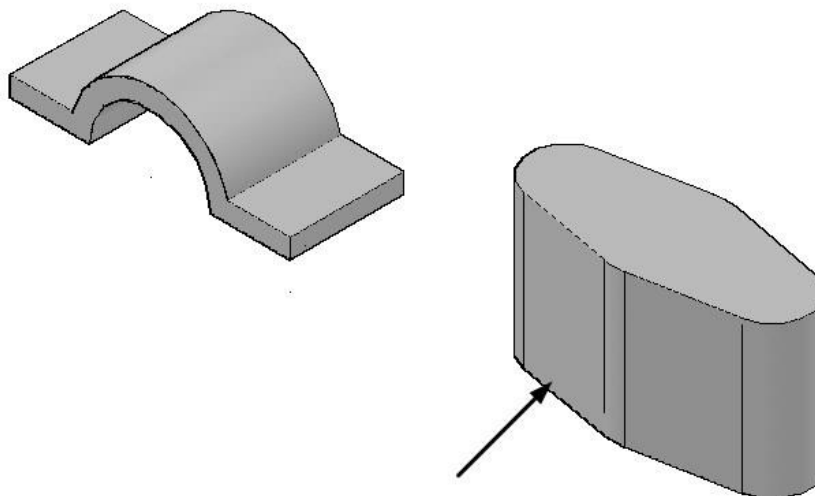
- Sử dụng công cụ **Presspull** và extrude biên dạng sketch với một khoảng cách bằng 150 mm



- Xét khung nhìn là là Top và tạo sketch như hình bên dưới

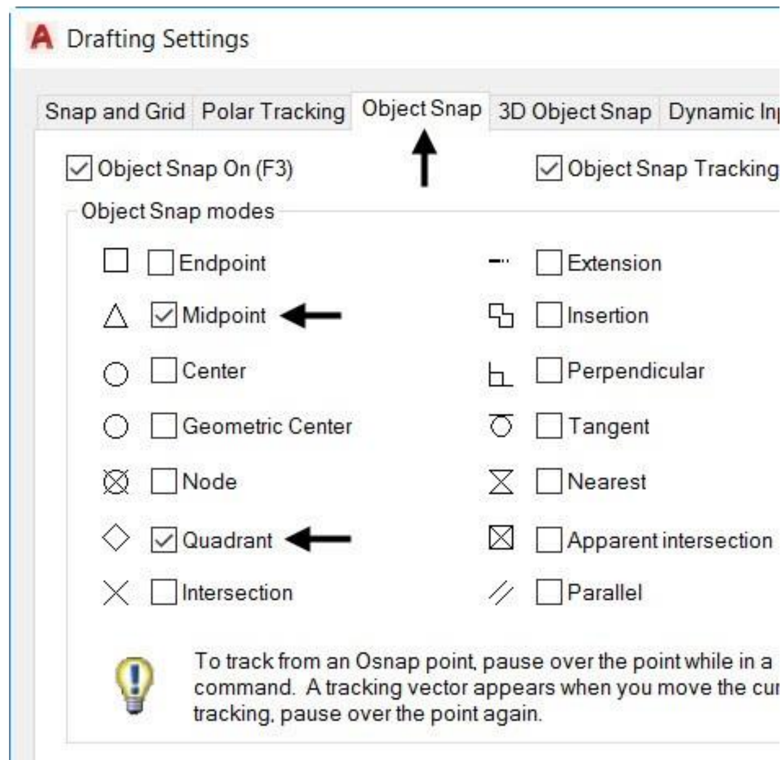


- Sử dụng công cụ **Presspull** và extrude lên trên 1 khoảng là 200 mm chiều cao như hình bên dưới

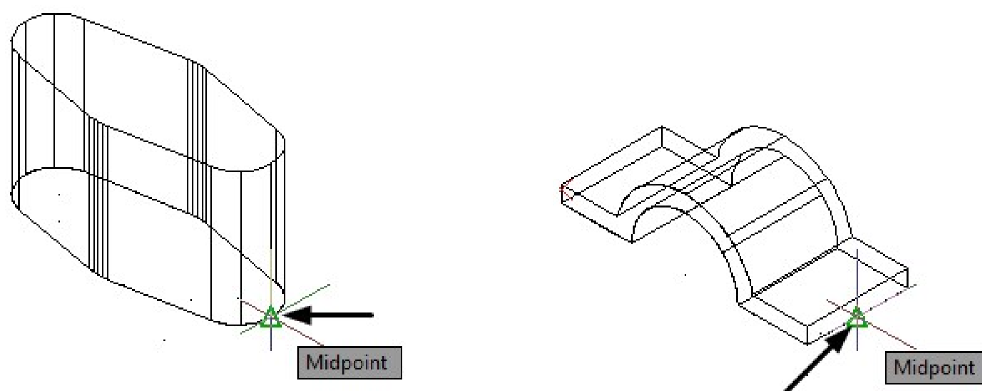


- Thay đổi về dạng hiển thị khung dây (**Wireframe**)

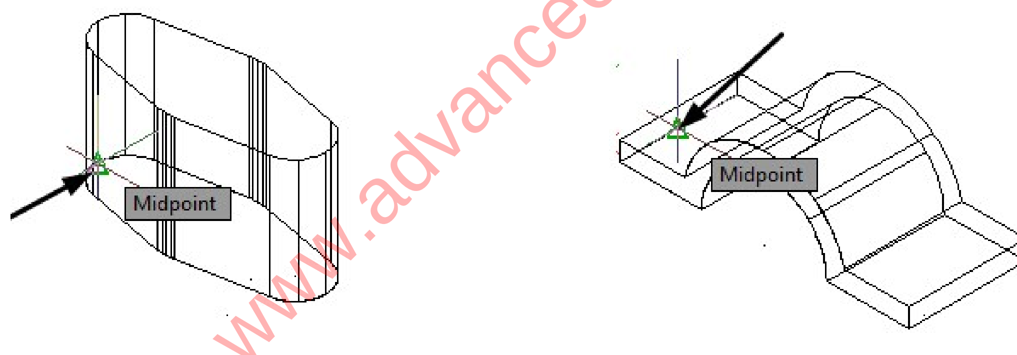
- Hủy kích hoạt tùy chọn **3D Object Snap** trên thanh trạng thái
- Nhập **DS** trên dòng command line và nhấn ENTER; hộp thoại **Drafting Settings** xuất hiện
- Click vào tab **Objdect Snap** và **Clear All** tất cả các lựa chọn **Object Snap**
- Bây giờ chọn lại 2 tùy chọn đó là **Quadrant** và **Midpoint** sau đó nhấp OK



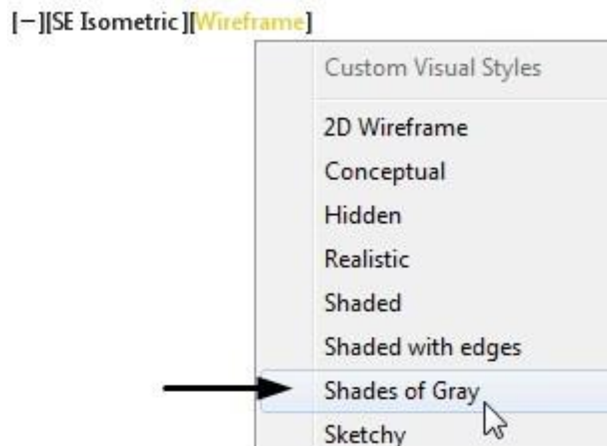
- Nhập AL trên dòng Command line và nhấn ENTER
- Lựa chọn khối dùn thứ 2 và nhấn ENTER; một thông báo sẽ được hiện lên dòng command line "Specify first source point:"
- Lựa chọn điểm trên đối tượng gốc như hình bên dưới; một thông báo sẽ hiện trên dòng command line "Specify first destination point:"
- Lựa chọn điểm trên đối tượng đích đến như hình bên dưới; thông báo sẽ được hiện trên dòng command line "Specify second source point:"

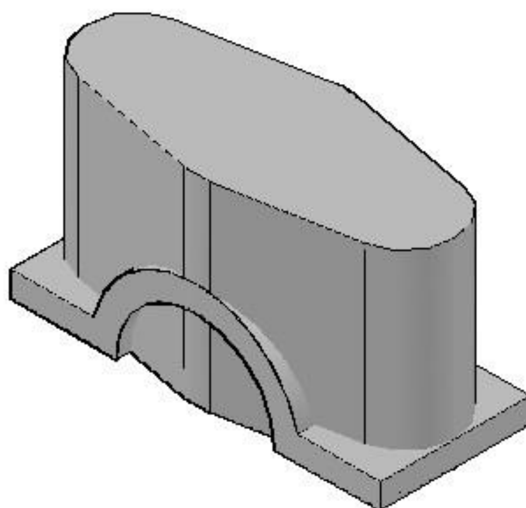


- Lựa chọn một điểm khác trên đối tượng gốc như hình bên dưới; một thông báo sẽ được xuất hiện "Specify second destination point"
- Lựa chọn tiếp một điểm khác trên đối tượng đích như hình bên dưới và thông báo sẽ được hiện thị "Specify third source point or <continue>:"

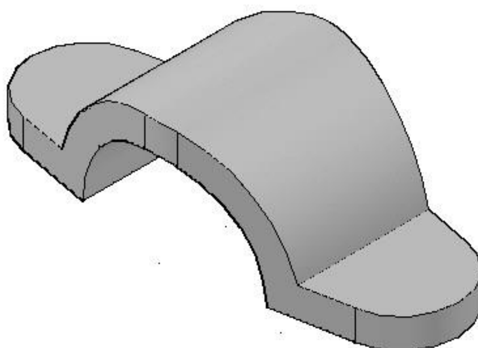


- Nhấn ENTER để tiếp tục, thông báo sẽ hiển thị "Scale objects based on alignment points? [Yes/No] <N>"
- Lựa chọn NO; 2 đối tượng sẽ tự động căn chỉnh và sắp xếp
- Thay đổi **View Style** là **Shade of Gray**





- Click **Solid -> Boolean -> Intersect** trên thanh Ribbon
- Lựa chọn 2 đối tường và nhấn ENTER; phần giao của 2 đối tượng sẽ được tạo như hình bên dưới

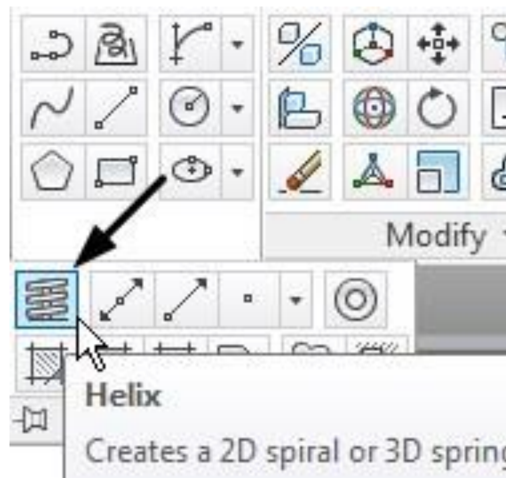


Sử dụng công cụ Helix

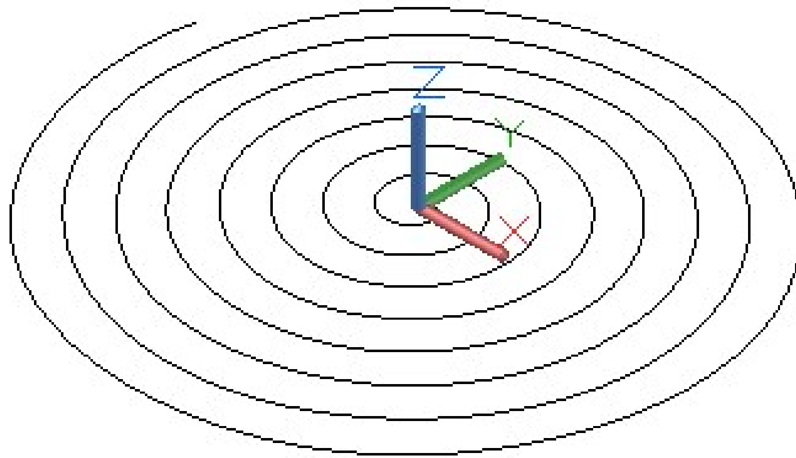
Công cụ Helix được sử dụng để tạo các đối tượng có dạng hình xoắn ốc. Bạn có thể sử dụng để tạo các đối tượng hình xoắn làm đường dẫn hướng cho các khối solid sweep

Ví dụ 1:

- Bắt đầu với một file mới
- Mở rộng bảng chọn **Draw** trong tab **Home** và click vào nút lệnh **Helix**

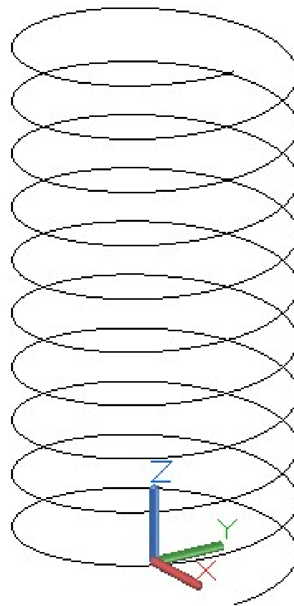


- Nhập 0,0 là điểm trung tâm của đối tượng xoắn ốc và nhấn ENTER; Một thông báo hiện trên dòng command line "Specify base radius or [Diameter]:"
- Nhập 50 và nhấn ENTER; thông báo "Specify top radius or [Diameter] <50.0000>:"
- Nhập 0 và nhấn ENTER; thông báo "Specify helix height or [Axis cuối/Turns/turn Height/tWist] <1.0000>:"
- Lựa chọn tùy chọn Turns trên dòng command line
- Nhập 8 là số lượng vòng xoắn và nhấn ENTER; thông báo "Specify helix height or [Axis cuối/Turns/turn Height/tWist] <1.0000>:"
- Nhập 0 là giá trị chiều cao và nhấn ENTER; lúc này một đường cong xoắn ốc sẽ được tạo ra như hình bên dưới



Ví dụ 2:

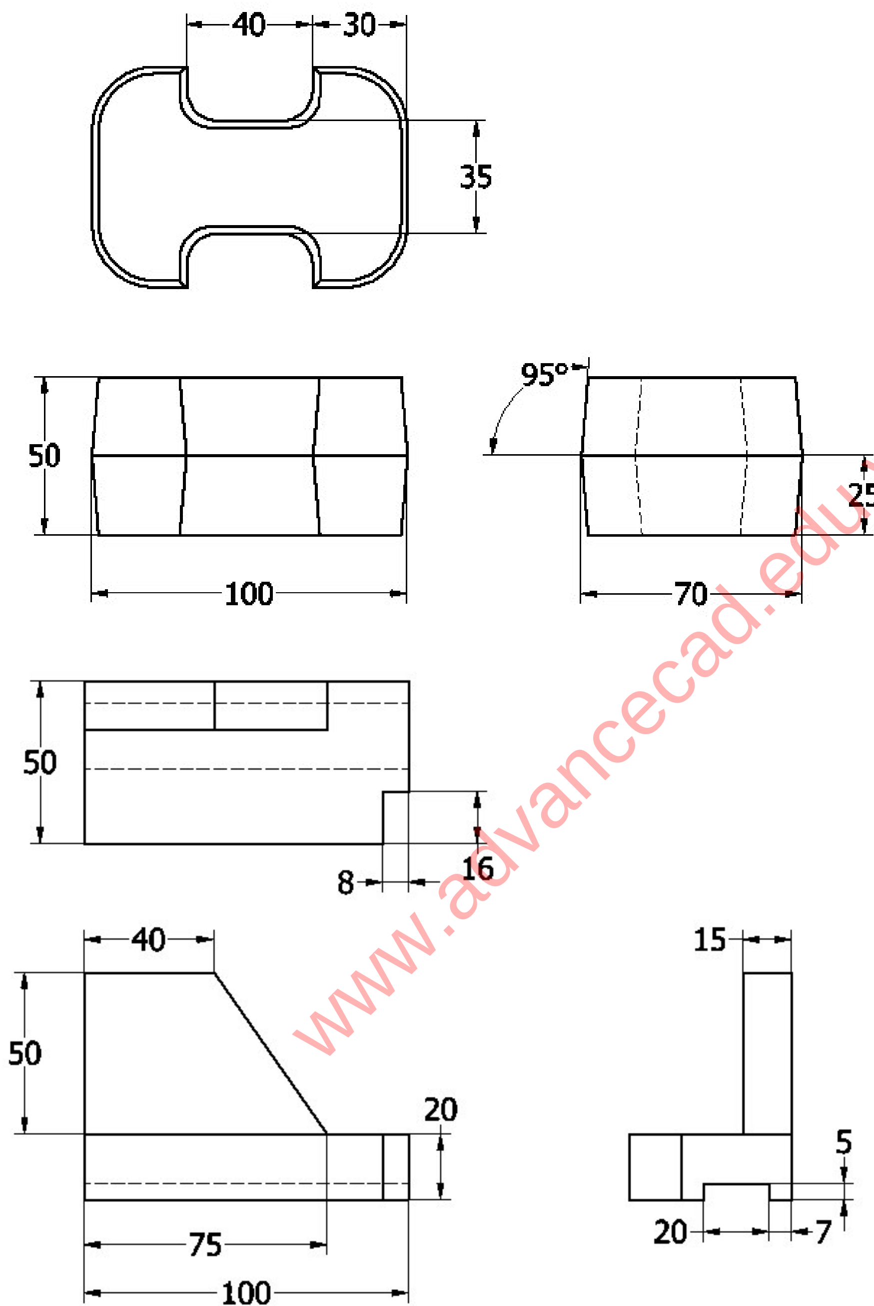
- Bắt đầu một file mới



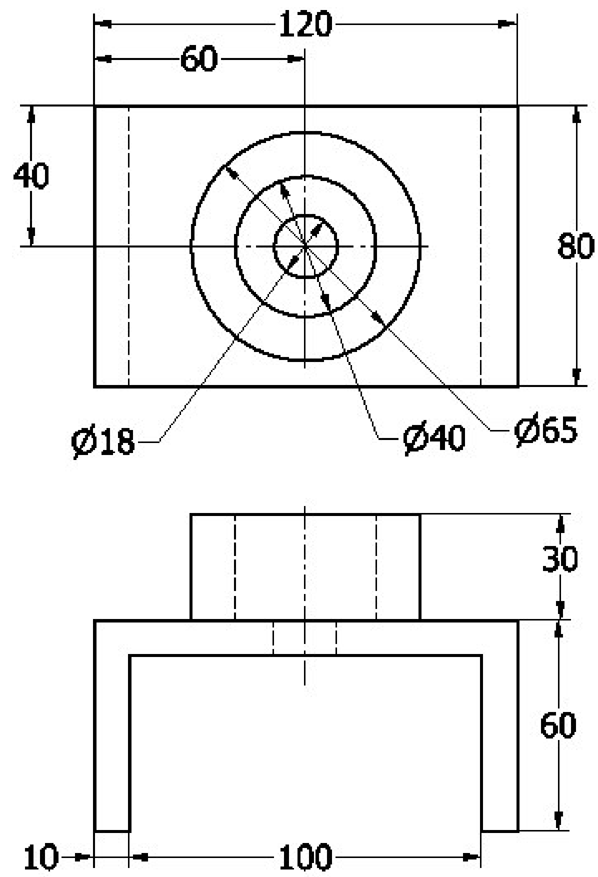
- Nhập vào dòng Command line HELIX và nhấn ENTER
- Nhập giá trị 0,0 là điểm trung tâm của helix
- Nhập 50 là bán kính và nhấn ENTER

- Nhấn ENTER để xác nhận 50 cũng là giá trị bán kính trên cùng
- Lựa chọn **Turn Height** từ dòng lệnh command line
- Nhập 20 là chiều cao của mỗi khoảng khoắn (bước) và nhấn ENTER
- Nhập 200 là tổng chiều cao của helix và nhấn ENTER. dạng lò xo sẽ được tạo ra như hình

BÀI TẬP



40
30
35
95°
50
25
100
70
50
16
8
40
15
50
20
5
20
7
75
100
www.advancecad.edu.vn


120
60
40
80
Ø18
Ø40
Ø65
30
60
10
100

Chương 2 : Chỉnh sửa khối Solid và tạo ra bản vẽ 2D

Trong chương này sẽ giới thiệu đến các nội dung bao gồm:

- Di chuyển đối tượng
- Tạo xếp dãy 3D
- Đối xứng đối tượng trong không gian 3D
- Bo tròn cạnh
- Tạo mặt nghiêng trên khối 3D
- Offset mặt
- Xoay đối tượng
- Tạo đường 3D Polylines
- Tạo vỏ
- Vát cạnh
- Tạo tiết diện trực tiếp
- Xuất bản vẽ 2D từ mô hình 3D
- Tạo hình cắt và bản vẽ chi tiết

Giới thiệu

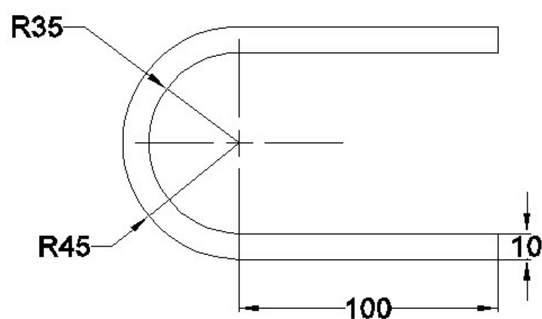
Trong chương trước, bạn đã được học cách tạo các khối solid đơn giản. Bây giờ sẽ tiếp tục giới thiệu đến những kiến thức về chỉnh sửa khối solid và tạo các mô hình phức tạp. Bạn cũng có tạo các phép chiếu trục giao đối với mô hình 3D

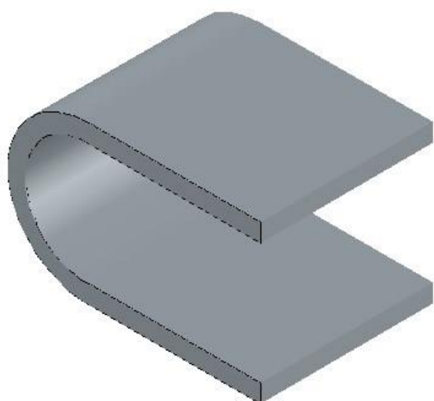
Sử dụng công cụ Move

Công cụ Move được sủ dụng trong bản vẽ 2D và cũng có thể dùng trong bản vẽ 3D. Bạn có thể thay đổi vị trí của đối tượng bằng cách sử dụng Move. Ứng dụng này của công cụ trong phần mô hình 3D sẽ được hướng dẫn bên dưới

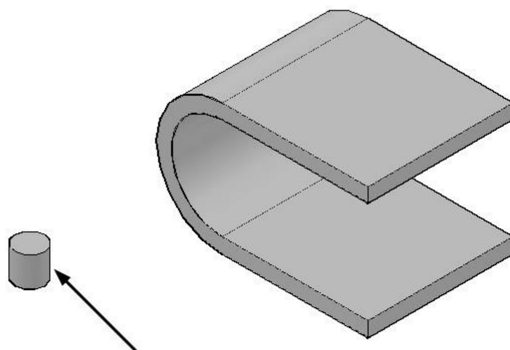
Vi dụ:

- Bắt đầu một file mới trong không giao **3D Modeling**
- Lựa chọn Front từ **3D Navigation** drop-down của bảng View
- Tạo sketch ở khung nhìn **front view** và **Presspull** về phía trước một khoảng là 100mm

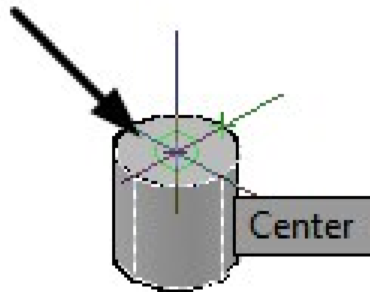




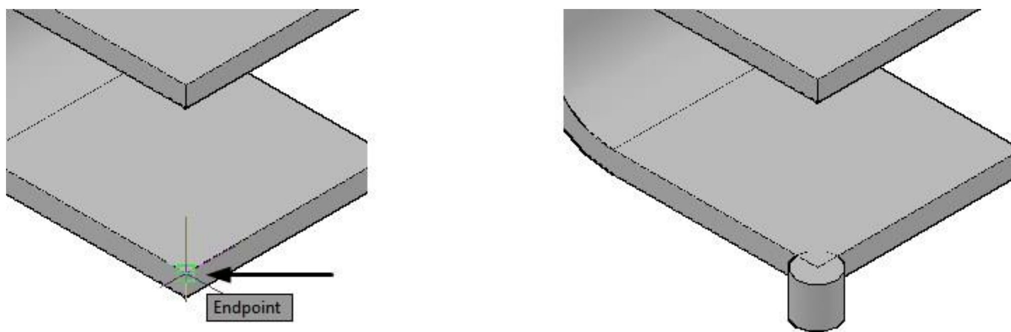
- Tạo một khối trụ có đường kính là 20 mm và chiều cao là 20 mm



- Gõ vào thanh command line **M** và nhấn ENTER; công cụ **Move** (Di chuyển) sẽ được kích hoạt
- Lựa chọn khối trụ và nhấn ENTER
- Lựa chọn điểm trung tâm của khối trụ để định nghĩa điểm chuẩn



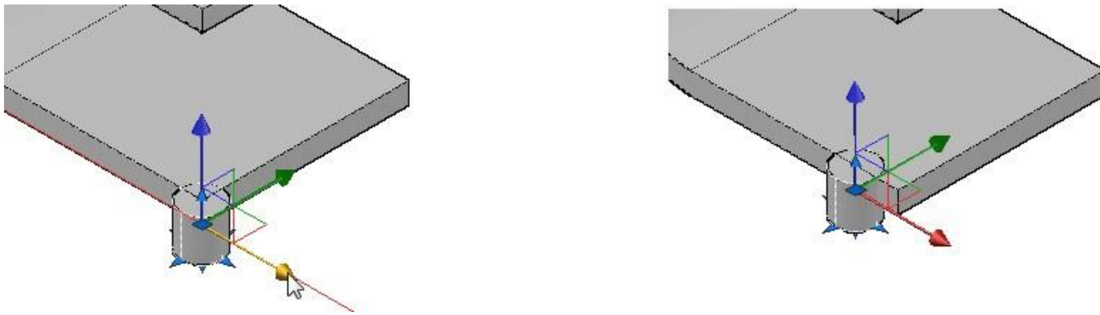
- Lựa chọn điểm cuối của khối cơ bản; khối trụ sẽ được tụ căn chỉnh theo nó



Sử dụng công cụ 3D Move

Công cụ này khá giống với công cụ Move. Bạn có thể sử dụng để di chuyển một đối tượng trong không gian 3D. Mặc định, công cụ 3D Move được kích hoạt và Move gizmo được hiển thị khi bạn lựa chọn một đối tượng. Bạn có thể sử dụng Move gizmo để di chuyển đối tượng trên một trục đặt biệt

- Lựa chọn khối trụ để hiển thị công cụ Move gizmo
- Lựa chọn trục X (Mũi tên màu đỏ) của gizmo và di chuyển chuột ngược về phía sau
- Nhập 20 và nhấn ENTER; khố trụ sẽ được di chuyển một đoạn 20 mm theo trục X



- Lựa chọn trục Y (Mũi tên mày xanh lá cây) của gizmo và di chuyển chuột sang bên phải
- Nhập vào 20 và nhấn ENTER; khối trụ sẽ được di chuyển như hình bên dưới



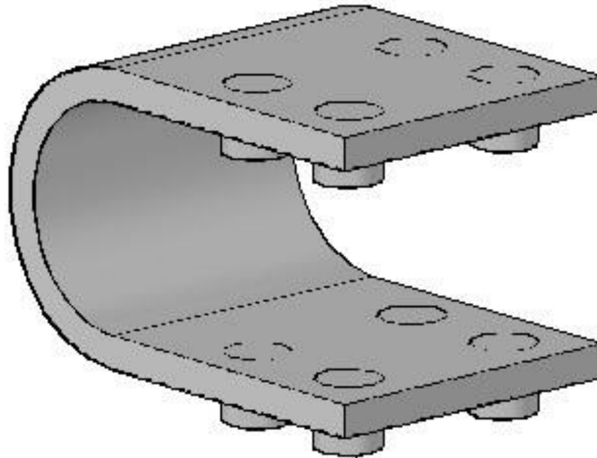
Sử dụng công cụ Array

Công này nào tạo hình chữ nhật, đường dẫn và xếp dãy hướng kính. Bạn có thể tạo một xếp dãy hình chữ nhật bằng cách định nghĩa số lượng các đối tượng và khoảng cách theo trục X,Y,Z

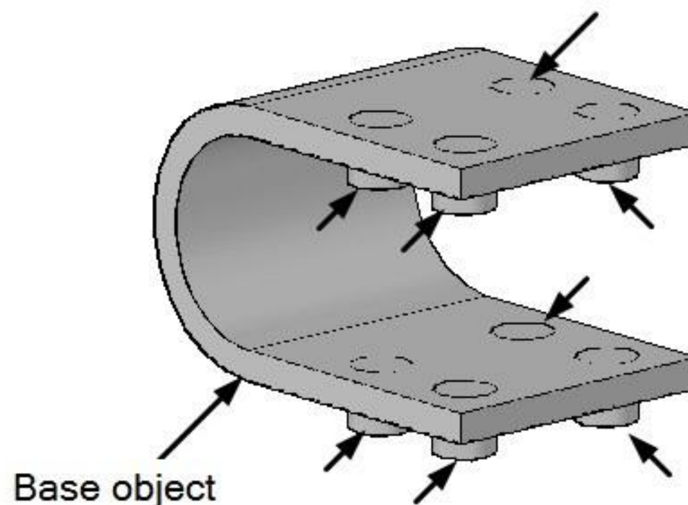
Ví dụ 1: (Reangular Array)

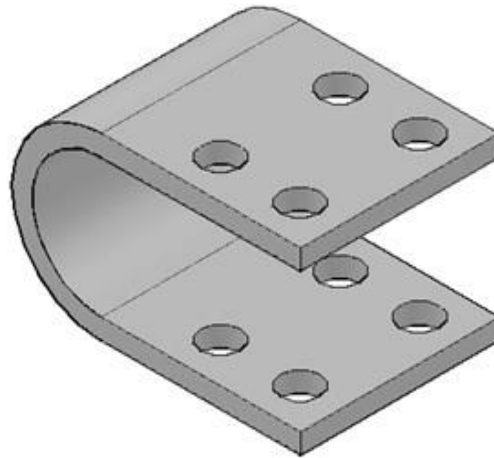
- Nhập vào dòng command line **ARRAY** và nhấn ENTER
- Lựa chọn khối trụ từ mô hình và nhấn ENTER. Thông báo "Enter array type[Rectangular/PAth/POlar] <Path>:"
- Chọn Rectangular từ dòng command line
- Trên tab Array Creation, nhập 2 vào cột Columns, Rows và Levels (từng giá trị một)

- Nhập tiếp -40,60,80 vào ô Between của bảng Columns, Rows, và Levels (từng giá trị một)
- CLick vào **Close Array** trên tab **Array Creation**



- Nhập SU vào dòng command line và nhấn ENTER; công cụ Suctract sẽ được kích hoạt
- Lựa chọn khối cơ bản và nhấn ENTER; một thống báo sẽ hiện trên dòng command line "Select solids, surface và regions tu subtract"
- Chọn tất cả các khối trụ và nhấn ENTER; các lỗ sẽ được tạo ra trên mô hình



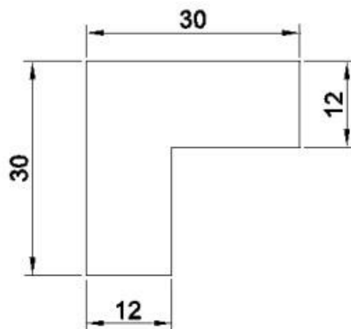


Sử dụng công cụ 3D Align

Công cụ 3D align căn chỉnh, sắp xếp một đối tượng solid với một đối tượng khác. Nó biến đối và xoay đối tượng để cắn chỉnh và sắp xếp theo một đối tượng đích. Bạn cần lựa chọn 3 điểm trên đối tượng gốc và đối tượng đích để sắp xếp chúng cùng nhau.

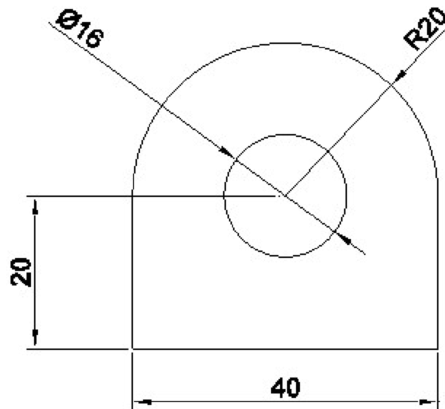
Ví dụ 2:

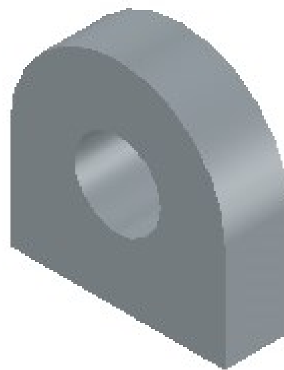
- Bắt đầu với AutoCAD trong môi trường làm việc 3D Modeling
- Lựa chọn Front từ mũi tên xổ xuống 3D Navigation trong bảng View. Tạo đối tượng Solid và extrude một khoảng bằng 40 mm



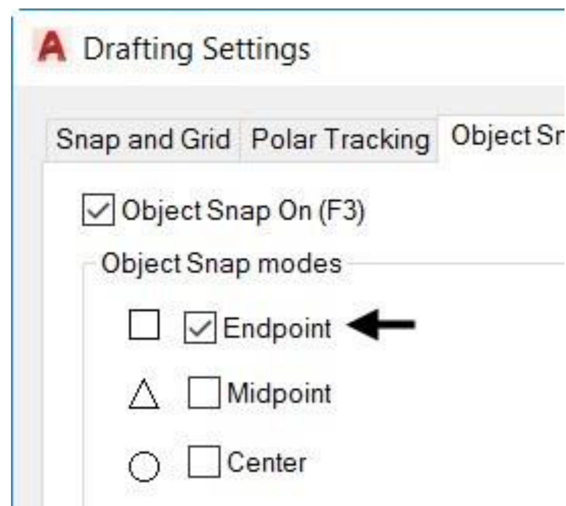


- Lựa chọn Front từ mũi tên xổ xuống 3D Navigation trong bảng View. Vẽ tiếp Sketch như hình bên dưới và extrude một khoảng là 12 mm bằng cách sử dụng công cụ **Presspull**

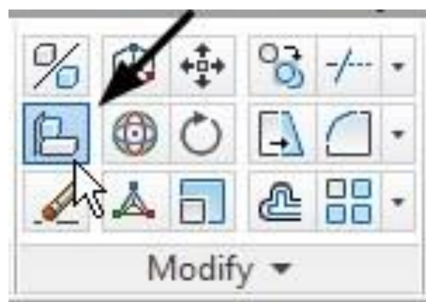




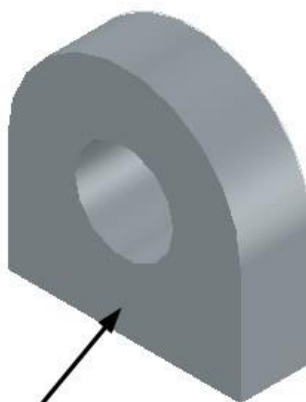
- Hủy kích hoạt chế độ 3D Object Snap trên thanh trạng thái
- Nhập DS vào dòng command line và nhấn ENTER; hộp thoại Drafting Settings được xuất hiện
- Click vào tab Object Snap và lựa chọn Clear All tất các lựa chọn Object snap
- Bây giờ Lựa chọn tùy chọn Cuối và click **OK**



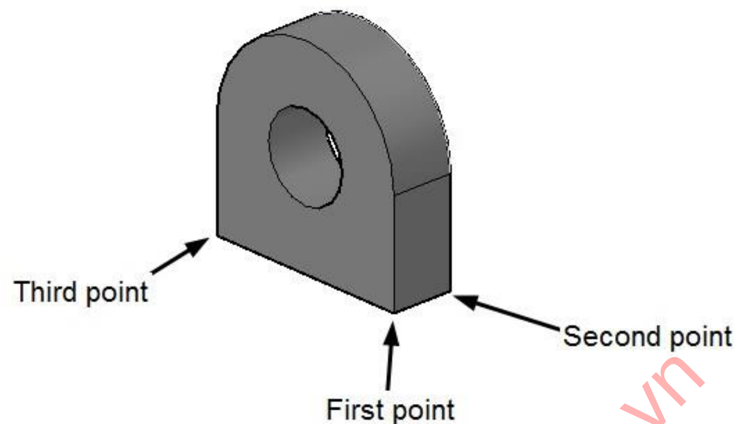
- Click vào **Home -> Modify -> 3D Align** trên thanh ribbon



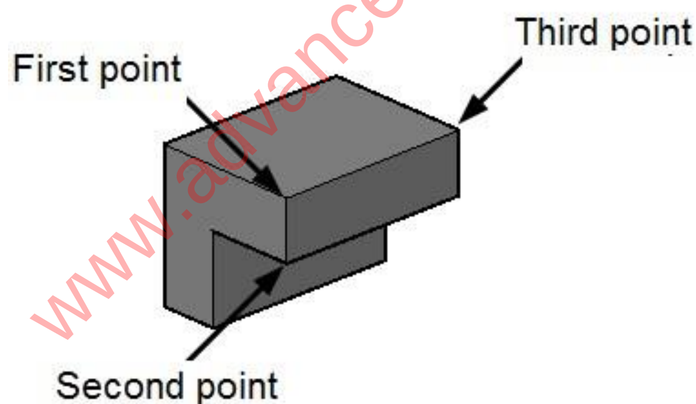
- Lựa chọn khối solid thứ 2 từ màn hình làm việc và nhấn ENTER; thông báo sẽ xuất hiện trên dòng command line "Specify base point or [Copy]:"

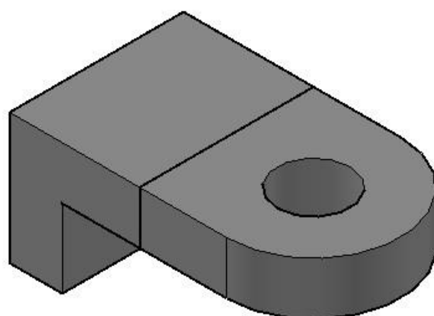


- Lựa chọn tùy chọn COPY từ dòng command line
- Lựa chọn 3 điểm end point từ đối tượng gốc như hình bên dưới

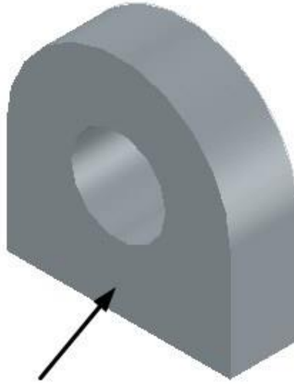


- Lựa chọn 3 điểm cuối từ đối tượng đích như hình bên dưới; phần mềm sẽ thực hiện sao chéo đối tượng gốc đến đối tượng đích

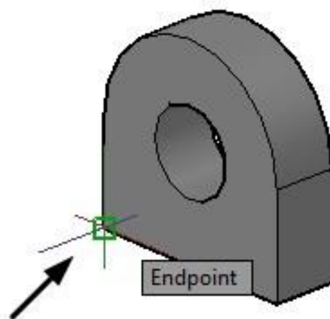




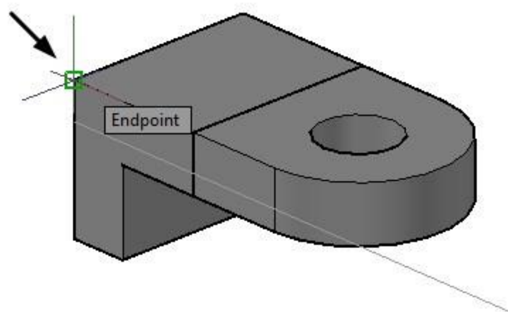
- Kích hoạt nút lệnh **Ortho Mode** trên thanh trạng thái
- Nhập vào **3DALIGN** trên dòng command line
- Lựa chọn khối solid thứ 2 và nhấn ENTER để xác nhận việc lựa chọn



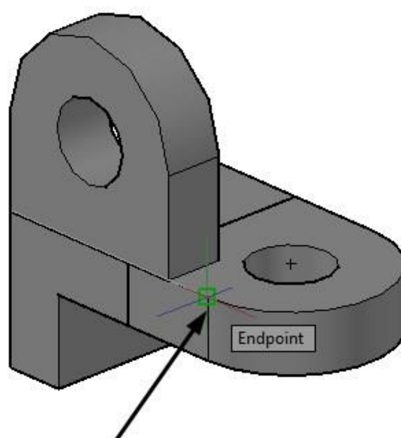
- Lựa chọn điểm chuẩn trên đối tượng như hình bên dưới; thông báo sẽ hiện lên "Specify second point or [Continue] <C>:"



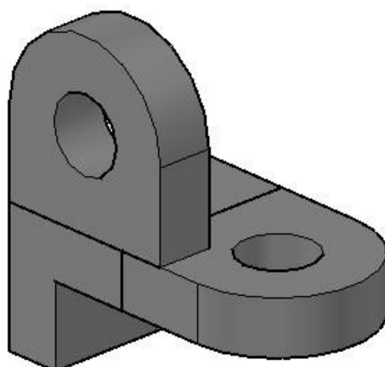
- Lựa chọn tùy chọn Continue từ dòng command line; Thông báo xuất hiện "pecify first destination point"
- Lựa chọn điểm cuối trên đối tượng đích



- Di chuyển con trỏ chuột theo trục X và lựa chọn điểm cuối tiếp theo như hình bên dưới; thông báo hiện lên "Specify third destination point or [eXit] <X>"



- Lựa chọn **eXit** từ dòng command line; đối tượng gốc sẽ được tự động căn chỉnh như hình bên dưới



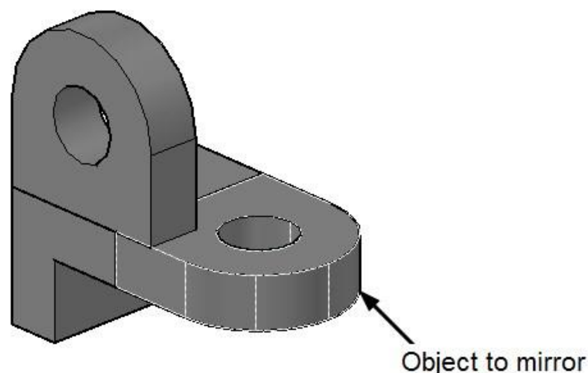
Sử dụng công cụ 3D Mirror

Công cụ 3D Mirror khá giống với công cụ Mirror. Sử dụng công cụ Mirror, bạn có thể tạo các bản sao đối xứng trên không gian 2D. Đối tượng được thực hiện đối xứng sẽ thông qua một trục và nằm trên một mặt phẳng. Nhưng, với công cụ 3D Mirror, bạn cần phải định nghĩa một bề mặt để lấy đối xứng. Công cụ 3D Mirror cung cấp nhiều lựa chọn để định nghĩa mặt phẳng đối xứng

- Click vào **Home -> Modify -> 3D** Mirror trên thanh Ribbon

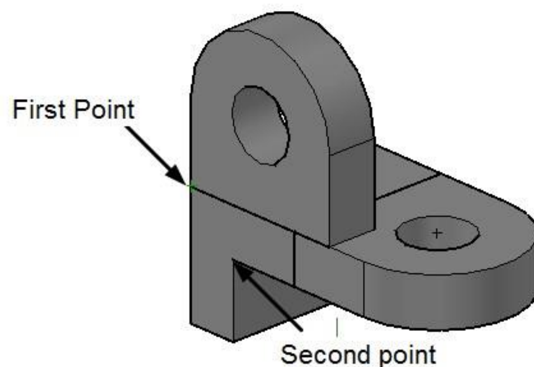


- Lựa chọn đối tượng đối xứng từ mô hình và nhấn ENTER; thông báo sẽ hiện lên trên dòng command line "Specify first point of mirror plane (3 points)".

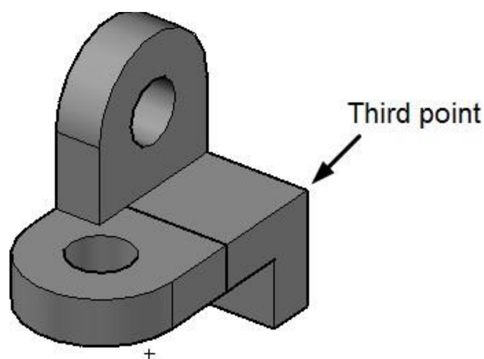


Tùy chọn 3points được lựa chọn theo mặc định của phần mềm để tạo mặt phẳng đối xứng. Bạn cần phải định nghịa 2 điểm để tạo mặt phẳng đối xứng. Mặt phẳng đối xứng sẽ đi qua 3 điểm đã chọn

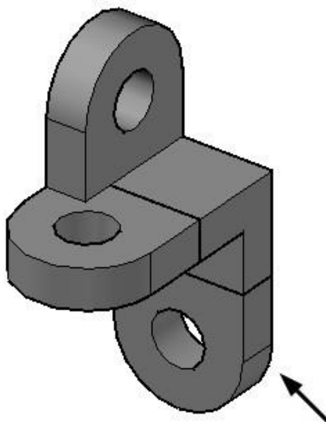
- Click vào Orbit trên Navigation Bar và xoay mô hình như bên dưới



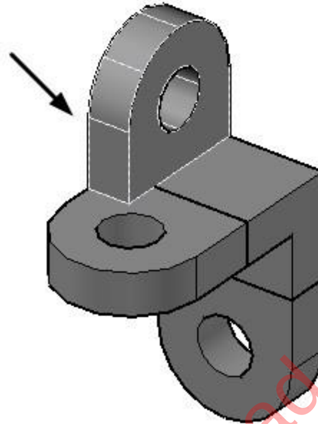
- Click phải chuột vào nhấn Exit từ lỗi tắt menu (shortcut menu)
- Lựa chọn 3 điểm để định nghĩa bề mặt, một thông báo sẽ hiện trên dòng command line "Delete source objects? [Yes/No] <N>:"



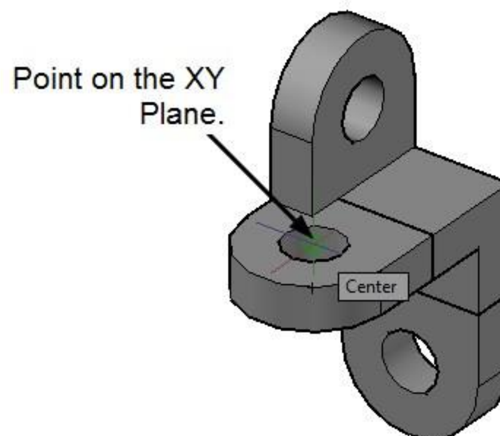
- Lựa chọn tùy chọn **No** từ dòng command line; đối tượng sẽ được đối xứng



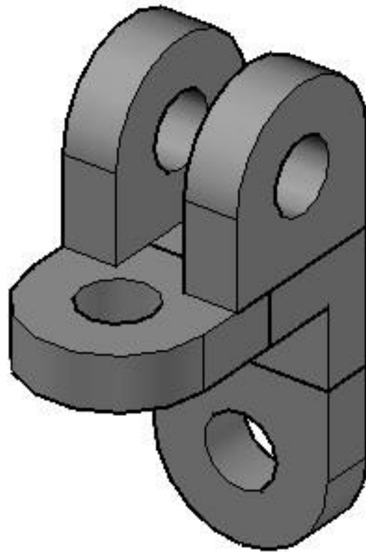
- Click vào mũi tên kế bên biểu tượng Object Snap trên thanh trạng thái và lựa chọn center
- Nhập **3DMIRROR** trên dòng command line và nhấn ENTER
- Lựa chọn đối tượng đối xứng từ mô hình và nhấn ENTER



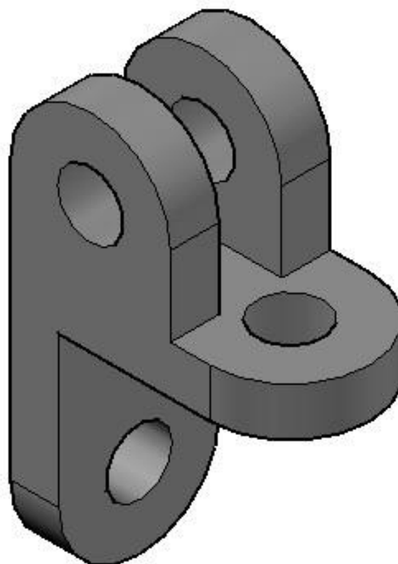
- Lựa chọn tùy chọn XY từ dòng commnand line; thông báo sẽ được hiện lên trên dòng command line "Specify point on XY plane <0,0,0>:" .Tùy chọn XY sẽ tạo mặt phẳng song song với mặt phẳng XY. Bạn cần định nghịa 1 điểm để mặt phẳng song song với mặt phẳng XY được tạo
- Lựa chọn điểm tâm từ lỗ nằm ngang để định nghĩa mặt phẳng đối xứng; thông báo sẽ được hiện lên "Delete source objects? [Yes/No] <N>:"



- Lựa chọn No; đối tượng sẽ được thực hiện đối xứng như hình bên dưới



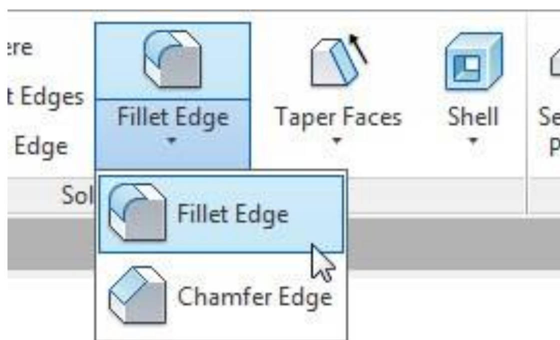
- Click vào nút lệnh Union trên bảng **Solid Editting** và lựa chọn tất cả các mô hình
- Nhấn ENTER; các đối tượng sẽ được gộp lại thành 1 đối tượng duy nhất
- Thay đổi khung nhìn sang SE Isometric



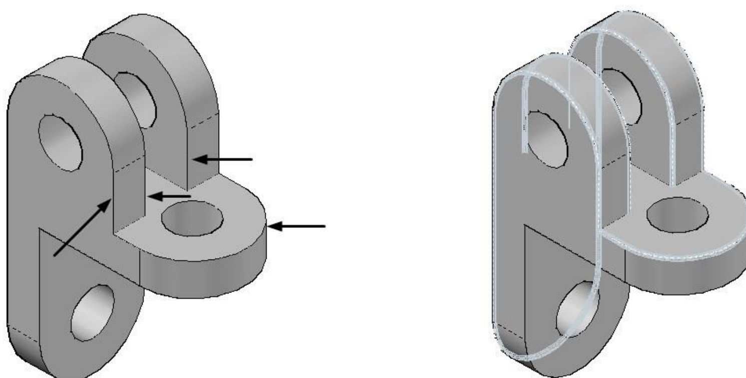
Sử dụng công cụ Fillet Edge

Công cụ Fillet Edge được sử dụng để tạo cạnh bo tròn hay fillet trên đối tượng dạng khối solid. Khi bạn tạo cạnh bo, một khối trụ sẽ được tạo tự động và thực hiện boolean để trừ khối hay thêm vào để thành một khối solid

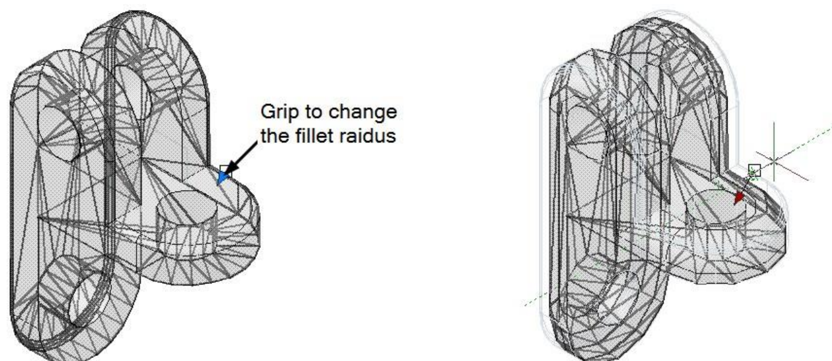
- Click **Solid -> Solid Editing -> Fillet Edge** trên thanh ribbon hoặc nhập FILLETEDGE trên dòng command line và nhấn ENTER; một thông báo sẽ hiện lên trên dòng command line "Select an edge or [Chain/Loop/Radius]"



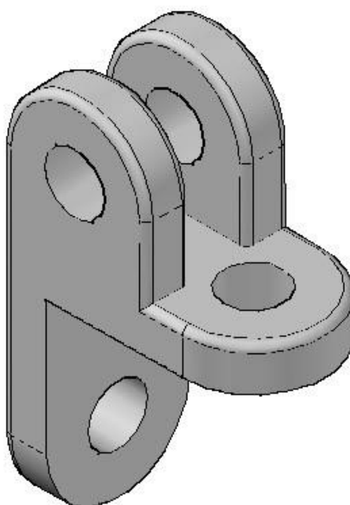
- Lựa chọn Chain từ dòng command line; thông báo hiện lên "Select an edge chain or [Edge/Radius]:"
- Lựa chọn cạnh từ mô hình (như hình bên dưới); bạn chú ý một chuỗi các cạnh sẽ được lựa chọn



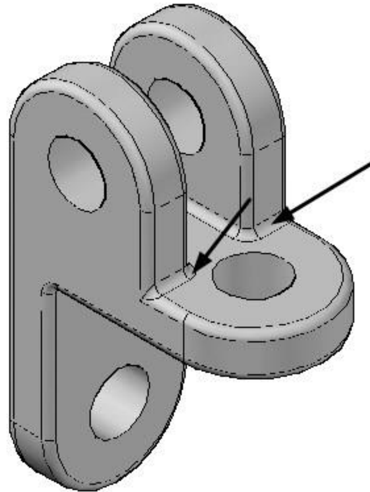
- Lựa chọn **Radius** từ dòng command line; thông báo sẽ hiện lên "Enter fillet radius or [Expression] <1.0000>:"
- Nhập 2 vào dòng command line và nhấn ENTER
- Nhập ENTER; thông báo sẽ hiện lên "Press Enter to accept the fillet or [Radius]:" khung hình xem trước về lệnh Fillet sẽ được hiện thị và bạn có thể thao tác chuột để thay đổi bán kính bp tự động



- Nhấn ENTER để tạo ra góc bo như hình bên dưới



- Tương tự như vậy, tạo phần bo trên các cạnh còn lại bằng lựa chọn Chain



- Lưu và đóng file

Sử dụng công cụ Taper Faces

Taper Faces là công cụ sử dụng để tạo mặt nghiêng. Bạn có thể sử dụng công cụ này để thay đổi góc của mặt cong hay mặt phẳng

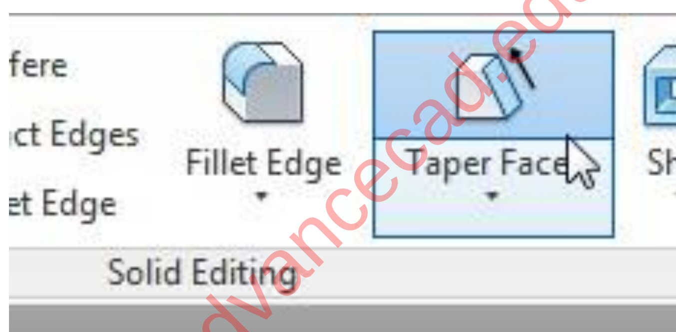
Ví dụ 3

Trong phần ví dụ này, bạn sẽ tạo một polysolid và tạo độ nghiêng cho bề mặt ngoài

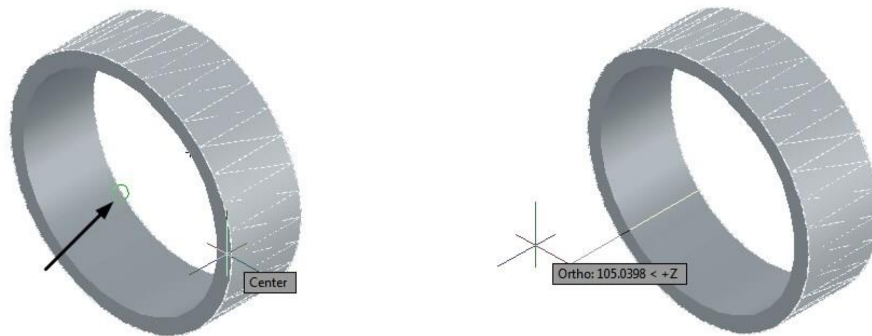
- Mở một file AutoCAD mới
- Lựa chọn khung nhìn Front trên mũi tên drop-down 3D Navigation từ bảng View
- Tạo một khối trụ rỗng với đường kính bên trong là 140 và 150. Chiều cao của khối trụ là 50



- Click vào **Solid -> Solid Editing -> Taper Faces** trên thanh ribbon



- Lựa chọn bề mặt ngoài của khối trụ và nhấn ENTER để xác nhận việc lựa chọn; một thông báo sẽ hiện trên dòng command line "pecify the base point:"
- Nhấn và giữ phím SHIFT và click chuột phải để hiển thị lối tắt menu. Lựa chọn tùy chọn Center từ lối tắt menu
- Di chuyển con trỏ chuột đi qua cạnh tròn trên mặt trước; điểm trung tâm trên đường tròn sẽ được tô sáng
- Lựa chọn điểm tâm của cạnh đường tròn
- Di chuyển con trỏ chuột đi theo hướng trục Z và click để định nghĩa trục tạo độ côn; một thông báo sẽ được hiện lên trên dòng command line "pecify the taper angle:"



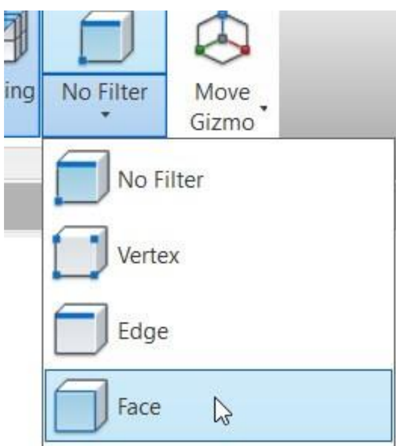
- Nhập 10 là góc côn và nhấn ENTER; bề mặt ngoài của hình trụ rỗng sẽ được tạo độ côn như hình bên dưới



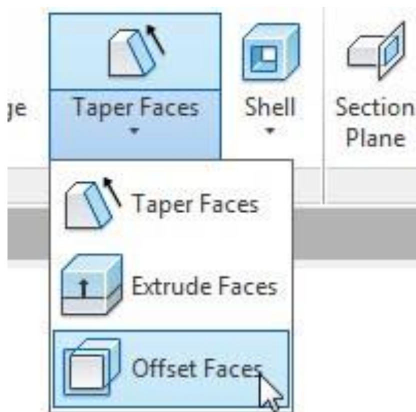
Sử dụng công cụ Offset Faces

Công cụ này được sử dụng để tạo bản sao song song của các bề mặt trên các đối tượng 3D

- Trên thanh Ribbon, click vào **Solid -> Selection -> Selection Filter** (mũi tên drop-down) -> **Face**



- Click **Solid -> Solid Editting -> mũi trên xổ xuống Face -> Offset Faces** trên thanh ribbon



- Lựa chọn khung nhìn Front Face đối với mô hình và nhấn ENTER; một thông báo sẽ hiện lên trên dong command line "Specify the offset distance:"

Chú ý: sẽ có lỗi xảy ra, nếu bạn lựa chọn mặt bên và sau đó click tùy chọn Remove trên dòng command line. Tiếp theo, click mặt bên và nhấn ENTER để remove nó từ việc lựa chọn

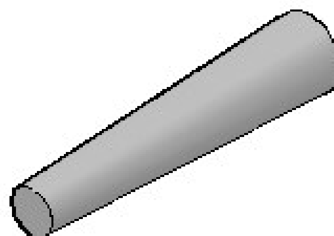
- Nhập 20 trong dòng command line và nhấn ENTER thì bề mặt sẽ được thực hiện offset



- Trên thanh ribbon, click **Solid -> Selection -> mũi trên Selection Filter -> No Filter**
- Tạo một khối trụ với đường kính là 40mm và chiều dài là 30 mm tại chính giữa của khối polysolid



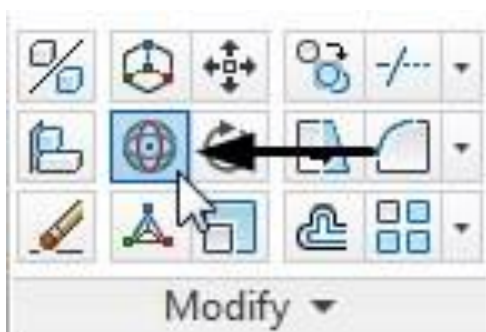
- Tạo một khối dạng nón cụt với kích thước như sau:
    - Bán kính cơ sở: 8 mm
    - Bán kính mặt top : 5 mm
    - Chiều cao : 65 mm



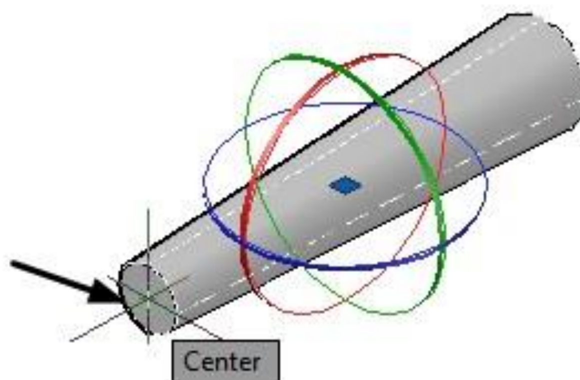
Sử dụng công cụ 3D Rotate

 Công cụ **3D Rotate** được sử dụng để xoay đối tượng quanh một trục. Bạn có thể định nghĩa trục xoay bằng cách sử dụng công cụ **Rotate Gizmo**. Công cụ Rotate Gizmo sẽ được hiển thị khi bạn kích hoạt công cụ **3D Rotate** và lựa chọn vào một đối tượng

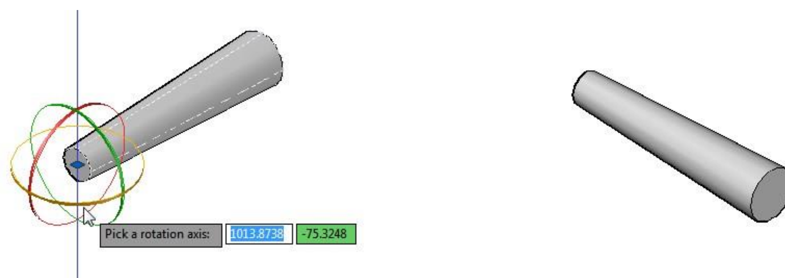
- Click **Home -> Modify -> 3D Rotate** trên thanh Ribbon



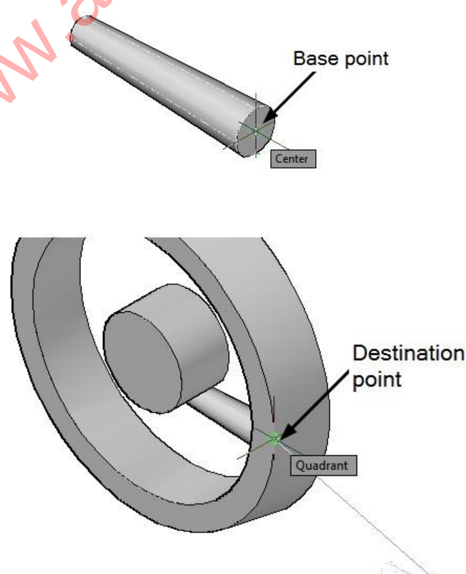
- Lựa chọn dạng nón cụt và nhấn ENTER; công cụ **Rotate Gizmo** sẽ được hiển thị
- Lựa chọn điểm trung tâm của mặt phẳng **Front Face** là điểm chuẩn; Công cụ **Rotate Gizmo** sẽ xóa bỏ điểm lựa chọn



- Lựa chọn trục Z (màu xanh) Rotate Gizmo; đường trục được hiển thị theo trục Z
- Nhập vào 270 là góc xoay và nhấn ENTER; hình nón sẽ được xoay 1 góc 270 độ



- Trên thanh trạng thái, click vào nút mũi tên kế bên **Object Snap** và lựa chọn tùy chọn Quadrant, nếu nó không được lựa chọn sẵn
- Click nút Move trên bảng Modify và lựa chọn dạng nón (cone). Nhấn ENTER
- Lựa chọn điểm chuẩn và điểm địch như hình bên dưới; hình nón sẽ xuất hiện tại điểm đích



- Lựa chọn hình nón cụt; công cụ Move Gizmo sẽ hiển thị lên
- Lựa chọn trục Y (mũi trên xanh) của công cụ Move Gizmo và di chuyển con trỏ chuột về phía phải
- Nhập 22 vào dòng command line và nhấn ENTER, hình nón sẽ được di chuyển một đoạn là 22 mm



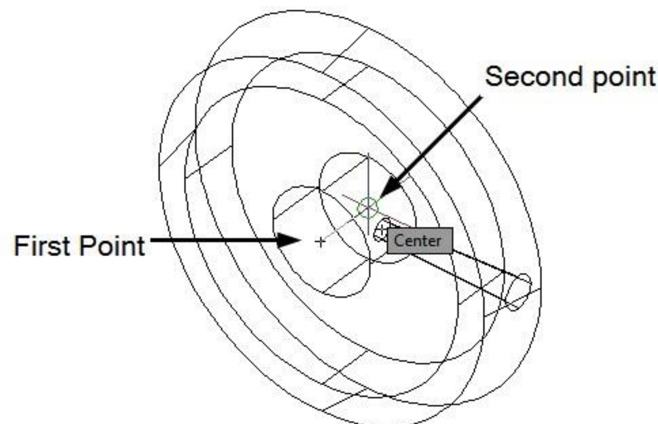
Sử dụng công cụ 3D Polyline

 Công này giống với công cụ **Polyline**, cho phép bạn có tạo nhiều đường gấp khúc (polyline) bằng cách xác định điểm gốc tọa độ trong không gian 3 chiều. Bạn cũng có thể tạo đường thẳng bằng cách sử dụng công cụ này

- Thay đổi **Visual Style** là dạng **Wireframe**
- Click vào **Home -> Draw -> 3D** Polyline trên thanh ribbon



- Lựa chọn điểm trung tâm của mặt phẳng front face trên đối tượng trụ
- Di chuyển con trỏ chuột đi sang hướng phải và lựa chọn điểm trung tâm của mặt phẳng cơ sở trên đối tượng trụ



- Nhấn ENTER thì 3D polyline sẽ được tạo ra

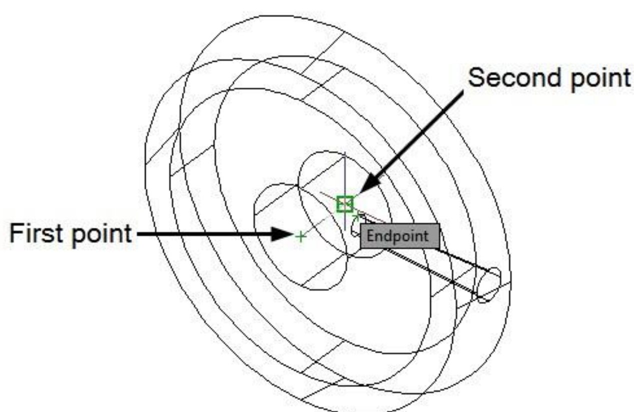
Tạo sao chép dãy hướng kính

Bạn có thể tạo một sao chép dãy hướng kính bằng cách sử dụng tùy chọn **3DARRAY** trên dòng command. Công cụ này khá giống với công cụ **3D Polar Array**. Chỉ khác giữa 2 công cụ là bạn cần phải xác định trục xoay đối với công cụ 3D polar array, còn công cụ 2D polar array thì chỉ cần xác định điểm. Trong quay trong công cụ 3D polar array có thể định nghĩa bằng cách chọn 2 điểm. Công cụ này cho phép bạn tạo một loạt các đối tượng quay quanh 1 trục trong môi trường 3D

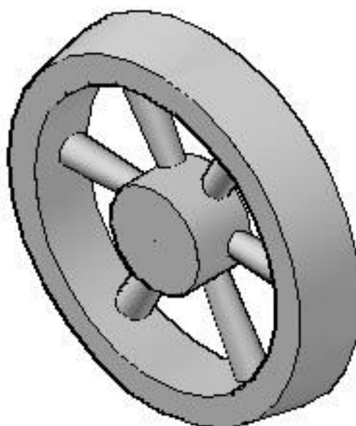
- Nhập 3A vào trong dòng command line và nhấn ENTER
- Lựa chọn hình nón cụt từ mô hình và nhấn ENTER
- Lựa chọn tùy chọn Polar từ dòng command line; thông báo sẽ được hiển thị lên "Enter the number of items in the array"
- Nhập 6 vào dòng command line và nhấn ENTER, thông báo sẽ hiện lên "Specify the angle to fill (+=ccw, =cw) <360>"

Nhập + và nhấn ENTER để tạo polar array theo chiều kim đồng hồ và nhập - và nhấn ENTER thì sẽ ngược chiều kim đồng hồ

- Nhấn ENTER để xác nhận góc quét là 360 độ; một thông báo sẽ được hiện lên "rotate arrayed objects? [Yes/No] <Y>:"
- Lựa chọn Yes trên dòng command line; thông báo sẽ hiện lên "Specify center point of array:"
- Lựa chọn điểm thứ 1 và điểm thứ 2 như hình bên dưới; xếp dãy hướng kính sẽ được tạo như bên dưới



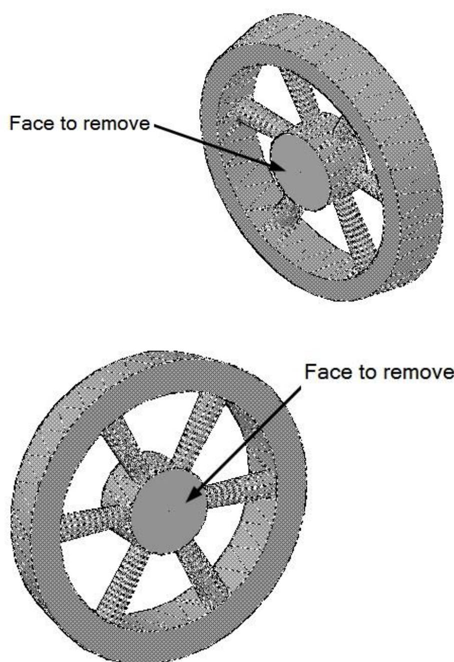
- Thay đổi Visual Style trở thành Shades of Grey
- Sử dụng công cụ Union để hợp nhất toàn bộ các đối tượng lại thành một



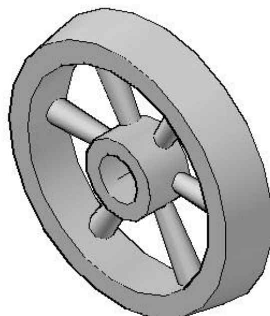
Sử dụng công cụ Shell

 Công cụ này chuyển đổi một khối **solid** thành dạng tường mỏng bao quanh đối tượng. Đầu tiên cần lựa chọn đối tượng để tiến hành **shell** và sau đó chọn bền mặt muốn xóa bỏ và nhập vào bề dày cho thành

- Click **Solid -> Solid Editting -> Shell** trên thanh ribbon
- Lựa chọn mô hình solid; thông báo sẽ được hiện lên "Remove faces or [Undo/Add/ALL]"
- Lựa chọn bề mặt **front face** của khối trụ
- Nhấn và giữ phím Shift và nhấn giữ chuột giữa + di chuyển chuột để tiến hành xoay mô hình
- Lựa chọn mặt sau của khối hình trụ



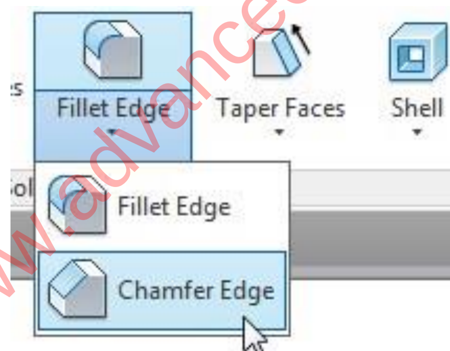
- Nhấn ENTER; thông báo sẽ hiện lên "Enter the shell offset distance"
- Nhập 10 vào dòng command line và nhấn ENTER; khối trụ sẽ được tạo thành mỏng
- Lựa chọn tùy chọn **eXit** trên dòng command line



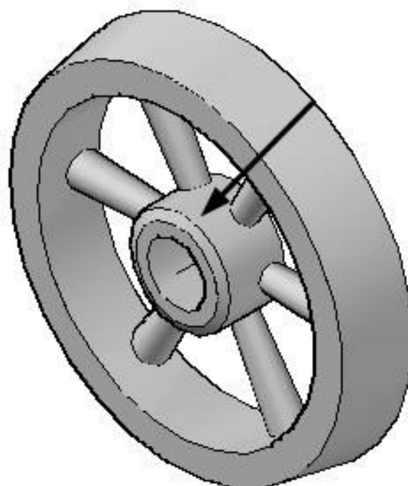
Sử dụng công cụ vát cạnh

 Công cụ này được sử dụng để tạo vát cạnh trên các khối solid. Khi tiến hành vát cạnh, một cái nêm sẽ được tự động tạo ra và thực hiện Boolean đó là trừ khối solid

- Click vào **Solid -> Solid Editting -> Chamfer edge** trên thanh ribbon



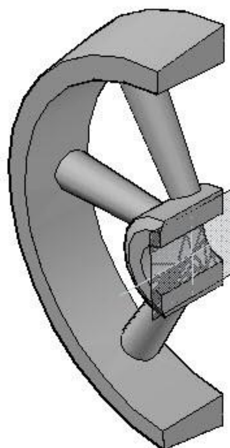
- Lựa chọn cạnh tròn bên ngoài của khối hình trụ
- Lựa chọn tùy chọn **Distance** từ dòng command line; thông báo được hiện ra "pecify Distance1 or [Expression] <1.0000>:"
- Nhập 4 vào dòng command line vào nhấn ENTER; bạn sẽ thấy được bản xem trước của việc vát cạnh này. Thông báo sẽ được xuất hiện "Specify Distance2 or [Expression] <1.0000>"
- Nhập 2 trên dòng command line và nhấn ENTER
- Nhấn ENTER lần 2 để xác nhận việc vát góc như hình bên dưới



Sử dụng công cụ Section Plane

 Công vụ này giúp tạo một mặt phẳng cắt trong suốt đi xuyên qua mô hình và hiện ra những thành phần bên trong nó. Công cụ này rất hữu ích khi các bộ phận bên trong của khối solid bị che khuất. Bạn có thể di chuyển bề mặt cắt này để xem những thành phần bên trong ở nhiều vị trí khác nhau

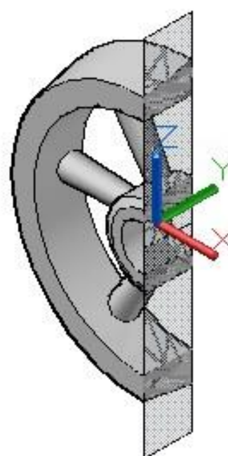
- Để tạo một mặt phẳng cắt (section plane), click vào Solid -> Section -> Section Plane trên thanh ribbon, một thông báo sẽ hiện ra "Select face or any point to locate section line or [Draw section/Orthographic]"
- Lựa chọn Orthographics từ dòng command line
- Lựa chọn Right



Sử dụng công cụ Live Section

Công cụ này dùng để tạo một bề mặt của mặt phẳng cắt không nhìn thấy được hoặc nhìn thấy được. Khi tạo một bề mặt cắt (section plane) bằng việc lựa chọn mặt phẳng, một bề mặt cửa mặt phẳng cắt sẽ tự động trong suốt. Tuy nhiên, khi tạo một mặt phẳng cắt bằng việc lựa chọn điểm. Bạn cần sử dụng công cụ **live section** để tạo một bề mặt trong suốt. Click **Solid -> Section -> Live Section** trên thanh Ribbon. Tiếp theo, lựa chọn mặt phẳng cắt; một về mặt của mặt phẳng cắt sẽ được ẩn hoặc hiện như hình bên dưới



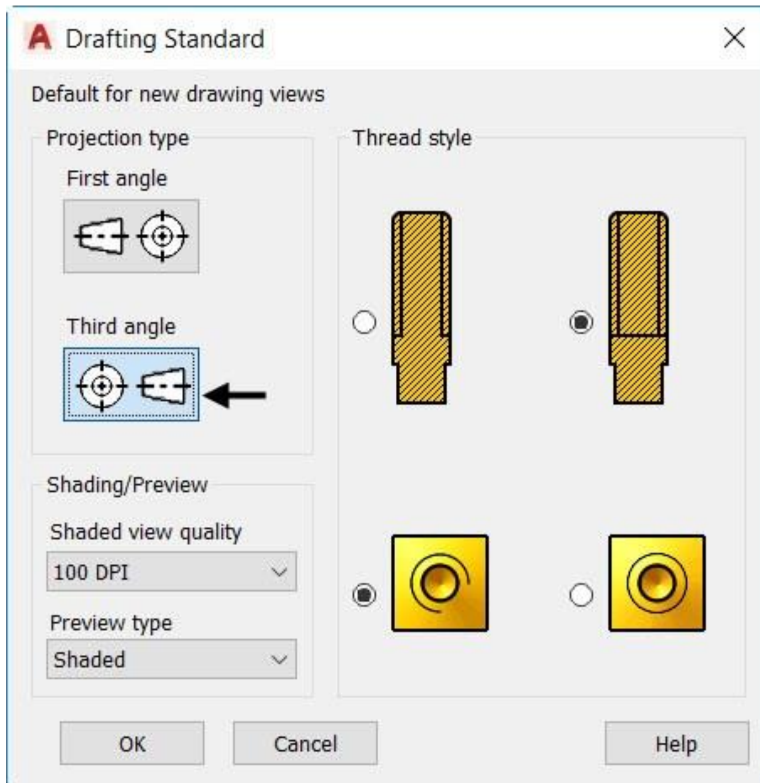


Thiết lập tiêu chuẩn bản vẽ

Trước khi bắt đầu tạo bằng vẽ của mô hình 3D, bạn cần phải định nghĩa bản vẽ tiêu chuẩn. việc này sẽ định nghĩa cách tạo ra các dạng hiển thị . Để định nghĩa bản vẽ tiêu chuẩn, click vào **Home -> View -> Drafting Standard (Inlined arrow)** trên thanh ribbon; hộp thoại Drafting Standard sẽ được hiển ra



- Trong hộp thoại **Drafting Standard**, xét **mục Projection type** là **Third angle.**

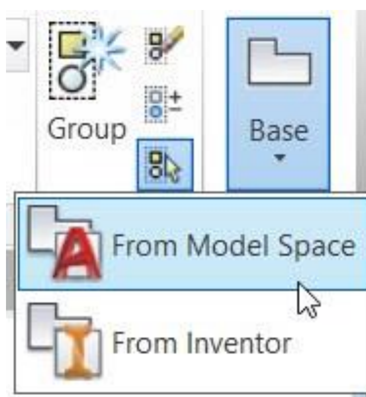


- Kiểm tra hết các tùy chọn khác trong hộp thoại
- Click **Ok**

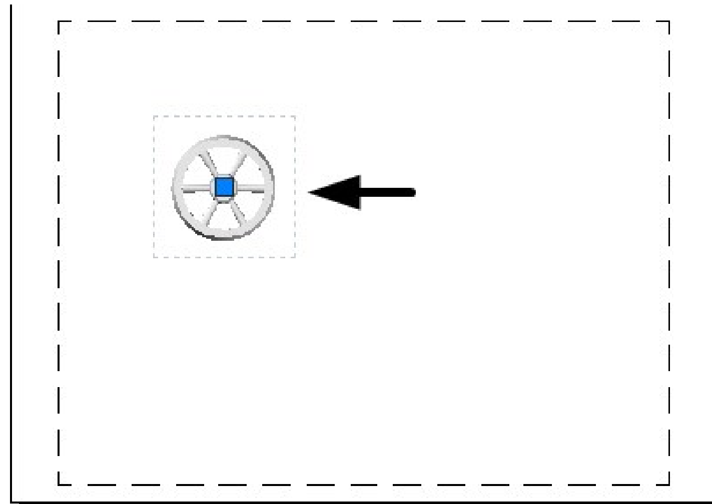
Tạo hình chiếu chính

Khi nhìn cơ bản sẽ là khung nhìn đầu tiên cho bản vẽ. Nó có thể là hình chiếu của bản vẽ như (ront, top, right, left, bottom, back) của mô hình. Như thông thường, hình chiếu đứng hoặc bằng của mô hình được tạo đầu tiên

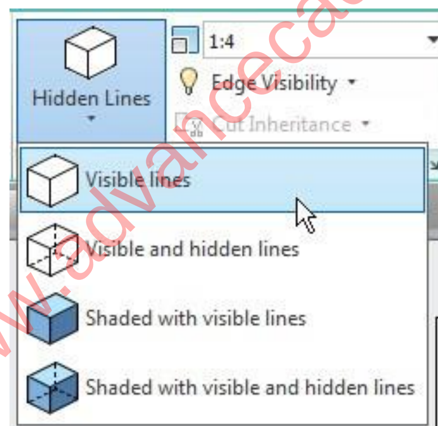
- Mở file **Example3.dwg**
- Để tạo hình chiếu cơ bản của mô hình. Click vào **Home -> View -> Base -> from Model Space** trên thanh Ribbon. Một thông báo sẽ hiện lên "elect objects or [Entire model] <Entire model>:"



- Chọn tùy chọn Entire model từ dòng command line; mô hình trong mô hình khôn giang sẽ được lựa chọn và hiện thông báo "Enternew or existing layout name to make current or [?] <Layout1>:"
- Nhấn ENTER để chọn Layout hình chiếu cơ bản sẽ được gán với một điểm và trên dòng command line hiện thông báo "pecify location of base view or [Type/sElect/Orientation/Hidden lines/Scale/Visibility] <Type>:". Ngoài ra, tab Drawing View Creation cũng xuất hiện trên thanh ribbon.
- Xác định vị trí của hình chiếu trên khung dây như hình bên dưới



- Trong tab Drawing View Creation, xét Orientation là Front
- Lựa chọn Visible Lines từ menu drop-down Hidden lines

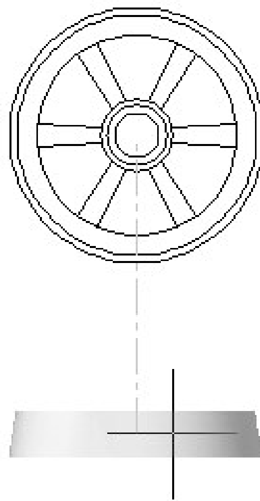


- Xét Scale trong ô Appearance là 1:4
- Click OK trên bản Create để tạo hình chiếu cơ bản; Mỗi một hình chiếu sẽ được gắn với một điểm và bạn sẽ xác định vị trí của nó.
- Nhấn ENTER để kết thúc lệnh

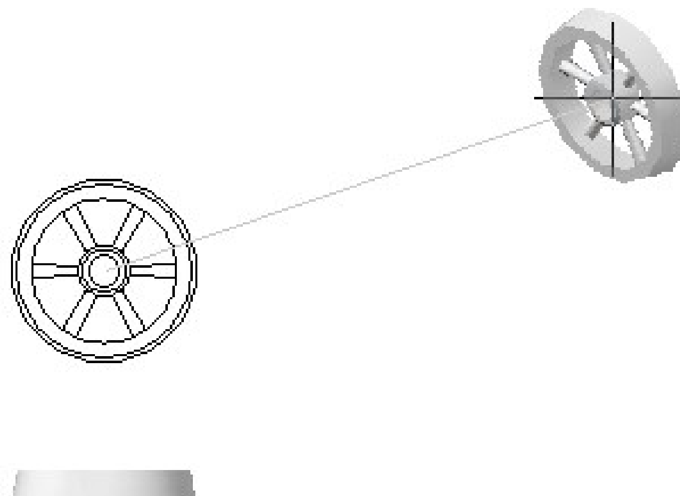
Tạo một hình chiếu

Một hình chiếu có thể được tạo từ một khung nhìn có sẵn. Nó có thể là phép chiếu vuông góc hoặc hình chiếu trục đo từ một khung nhìn cơ bản hay nhiều khung nhìn tồn tại khác

- Để tạo một hình chiếu, Click vào **Layout -> Create View -> Projected** trên thanh ribbon và sau đó lựa chọn khung nhìn cơ bản từ layout 1; hình chiếu sẽ được gán với 1 điểm
- Di chuyển con trỏ chuột đi xuống và xác định vị trí của hình chiếu như hình bên dưới



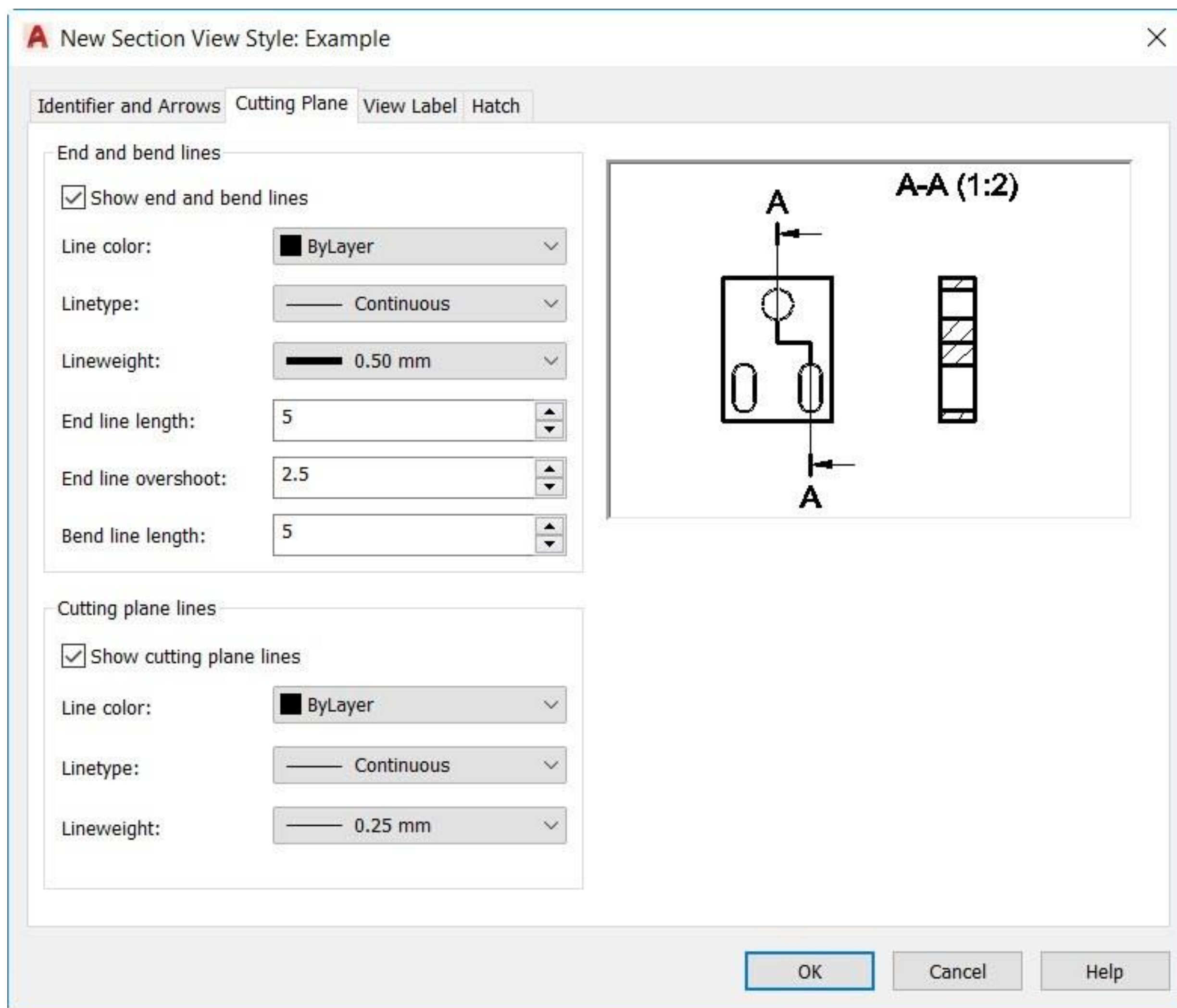
- Di chuyển con trỏ chuột theo đường chéo hướng lên trên góc phải và đặt một khung nhìn isometric như hình bên dưới



- Lựa chọn tùy chọn eXit từ dòng command line để kết thúc lệnh

Tạo dựng chế độ xem mặt cắt

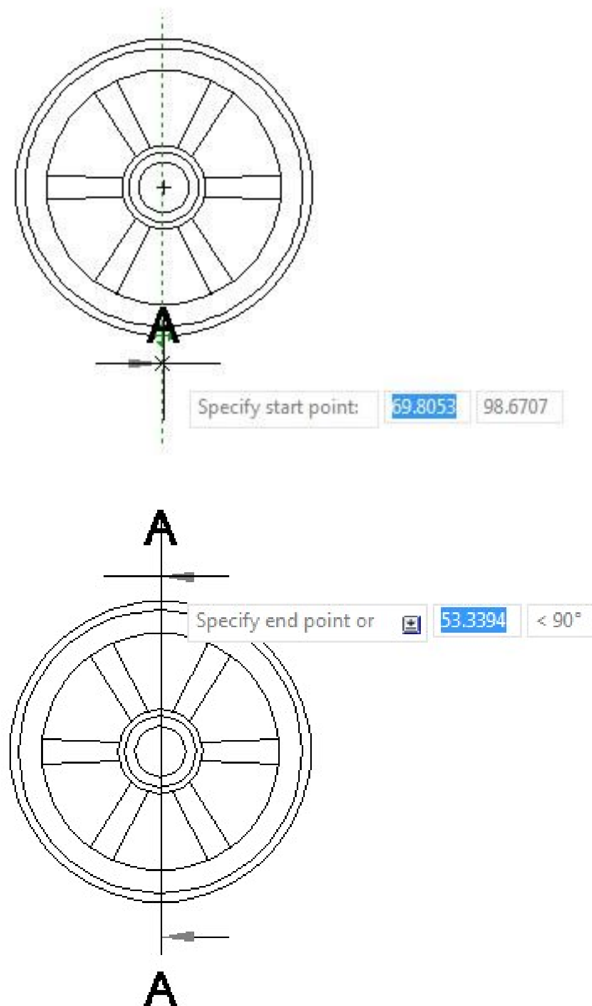
Chế độ xem mặt cắt được định nghĩa bằng cách hiển thị vị trí cắt và mặt cắt. Để tạo được mặt cắt, click vào **Layout -> Styles** and **Standard -> Section View Style** trên thanh Ribbon hộp thoại **Section View Style Manager** xuất hiện. Click vào nút lệnh New trong hộp thoại **Section View Style Manager**, hộp thoại Create New Section View Style được hiện lên. Nhập Example trong ô **New Style Name** và click **Continue**; hộp thoại the **New Section View Style** xuất hiện. Trong hộp thoại này, click vào tab **Cutting Plane** và lựa chọn tùy chọn **Show cutting plane lines**



Click tab Hatch và xét giá trị là 0.5 và click OK. Click vào nút Set current trên hộp thoại Section **View Style Manager** và **click Close**

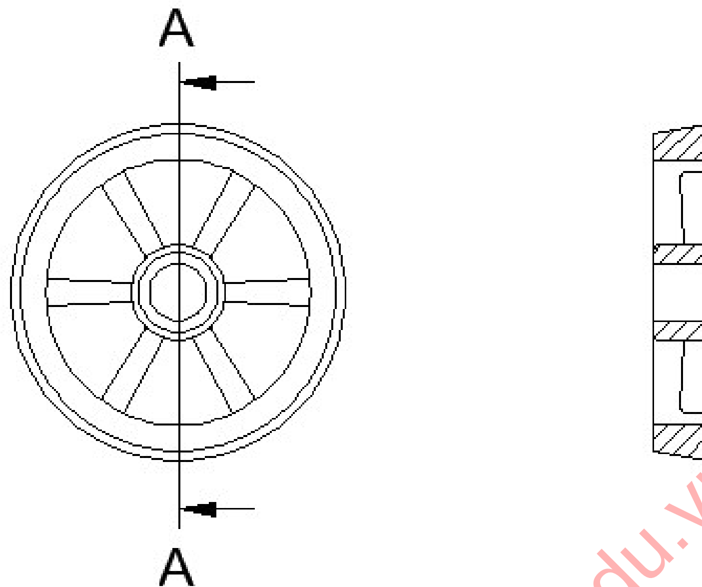
Tạo một mặt phẳng cắt hoàn chỉnh

Để tạo một mặt phẳng cắt đầy đủ, click vào **Layout -> Create Views -> Section -> Full** trên thanh ribbon. Tiếp theo, lựa chọn khung nhìn cơ bản từ layout. Sau khi bạn vào khung nhìn cơ bản, bạn cần định nghĩa điểm bắt đầu và kết thúc của mặt phẳng cắt. Lựa chọn điểm bắt đầu của mặt phẳng cắt như hình bên dưới. Di chuyển con trỏ chuột trên phương ngang và định nghĩa điểm kết thúc của mặt phẳng cắt

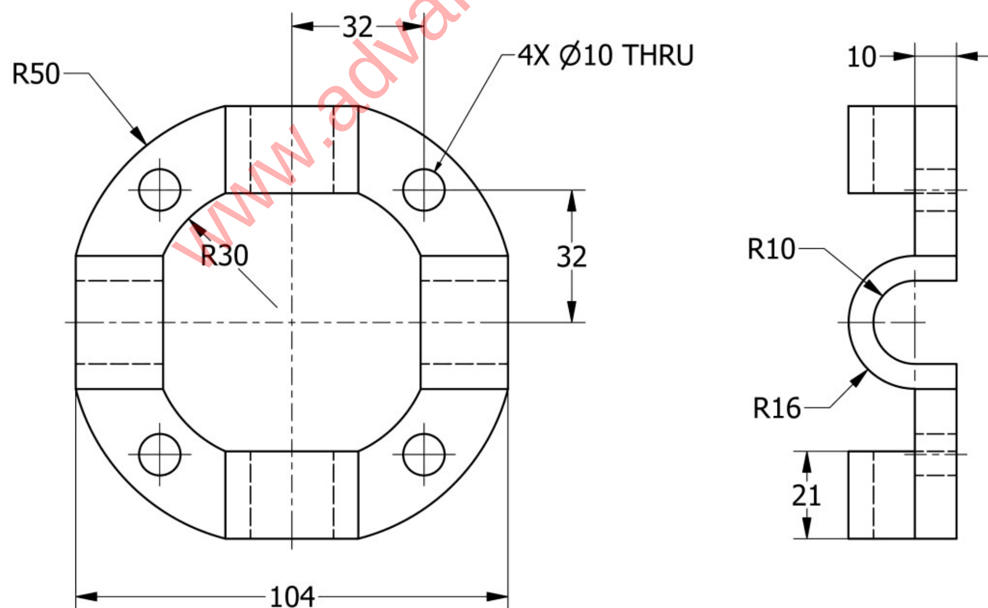


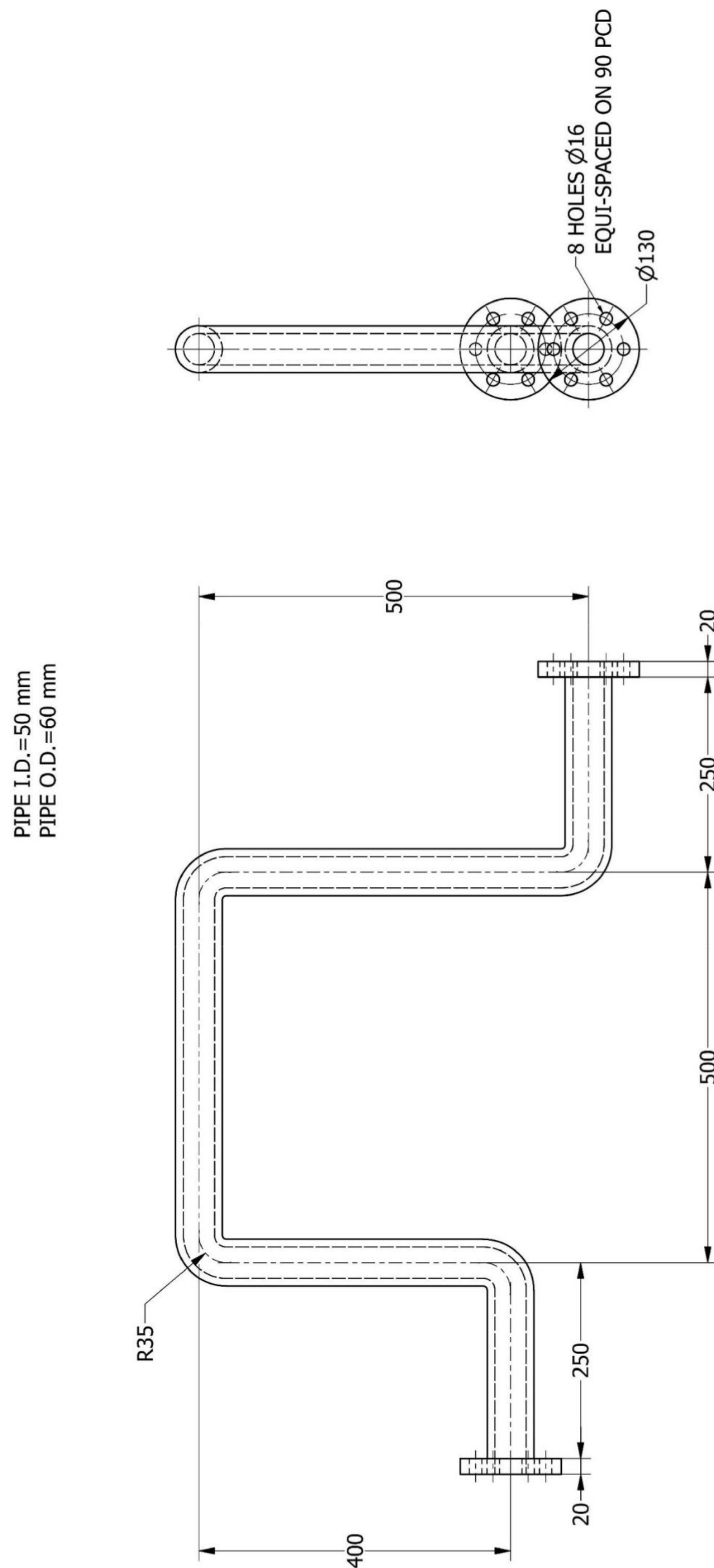
Di chuyển con trỏ chuột sang phải và click để xác định vị trí của mặt phẳng cắt. Lựa chọn **eXit** để tạo mặt cắt

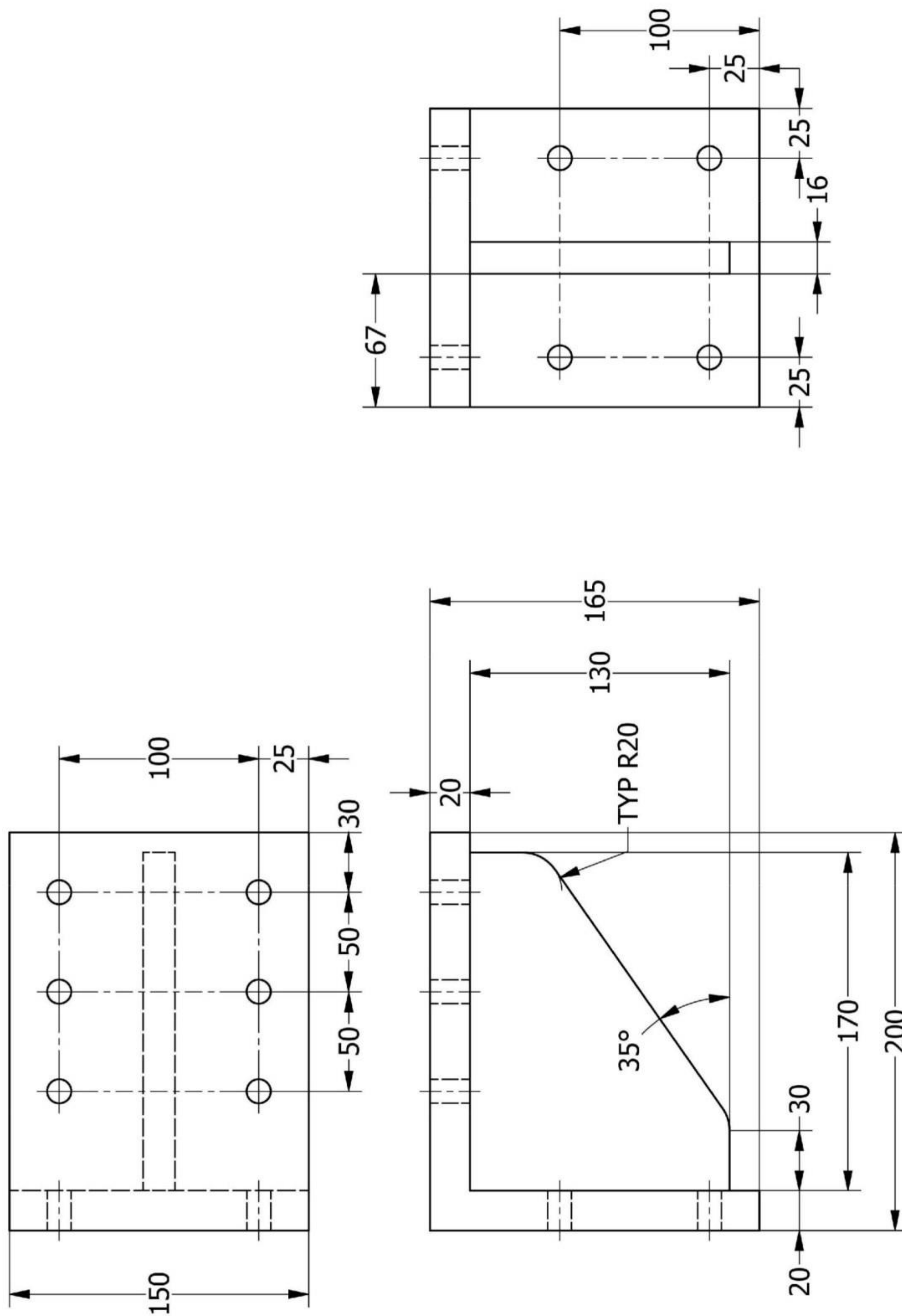
A-A (1:4)

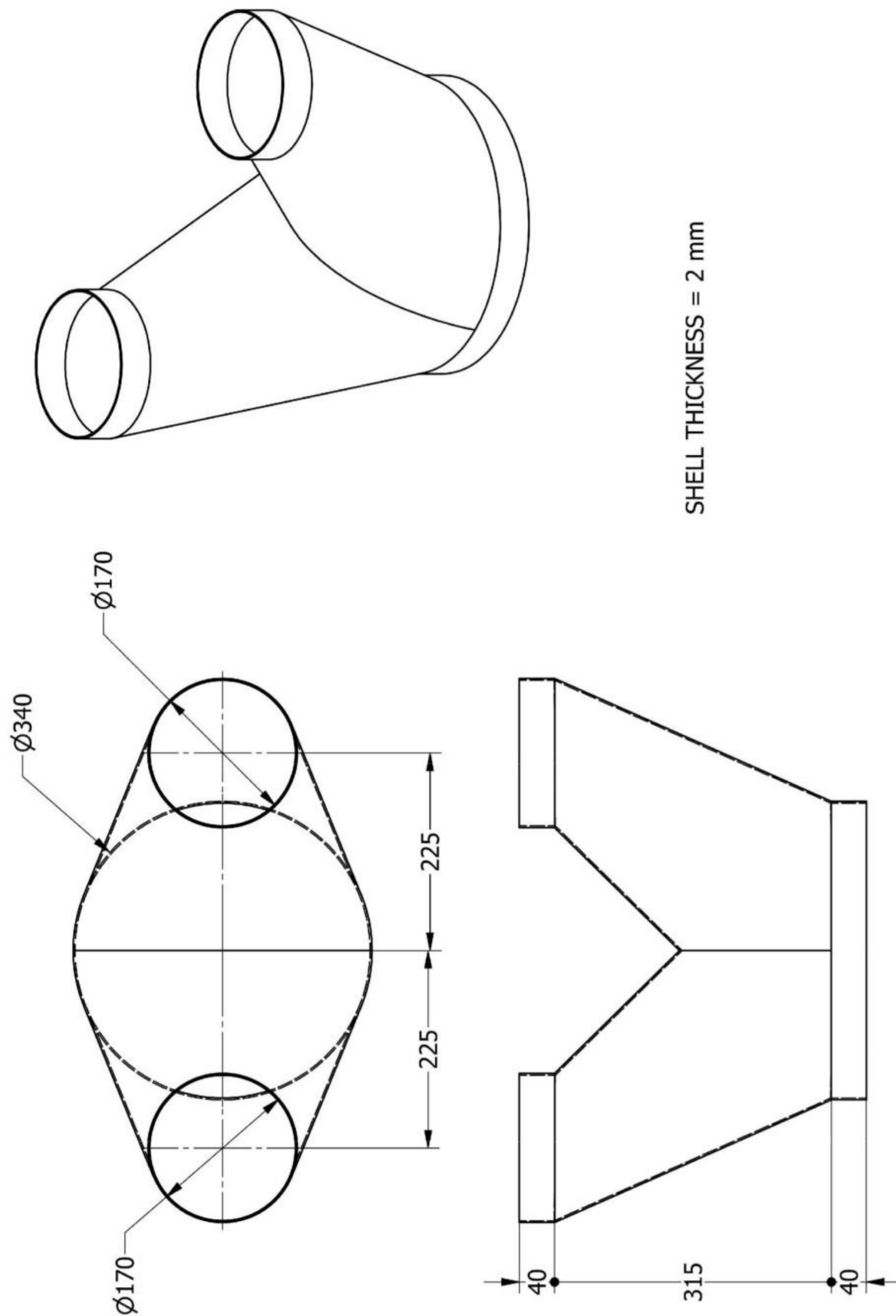


BÀI TẬP



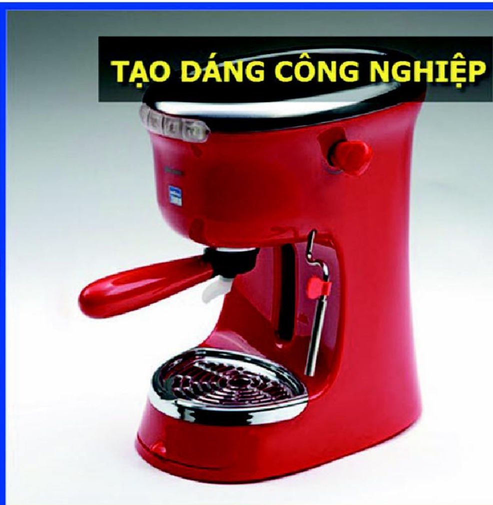

8 HOLES Ø16
EQUI-SPACED ON 90 PCD
Ø130
PIPE I.D.=50 mm
PIPE O.D.=60 mm
500
20
250
500
R35
250
20
400

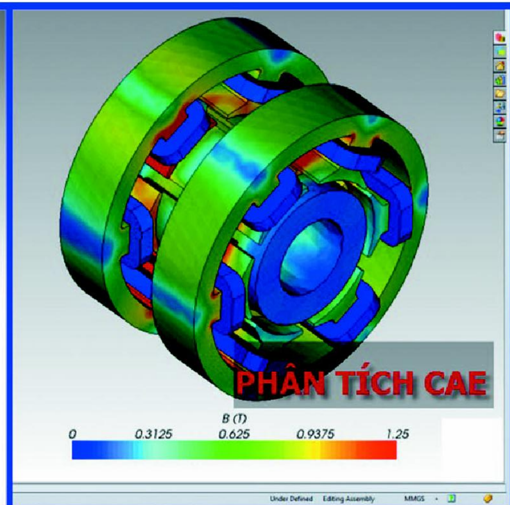

100
25
25
16
67
25
165
130
TYP R20
20
35°
30
170
200
20
100
25
30
50
50
150


SHELL THICKNESS = 2 mm
Ø170
Ø340
225
225
Ø170
40
315
40

Tài liệu và Khóa học CAD CAM PLM - BIM
www.cachdung.com- advancecad.edu.vn







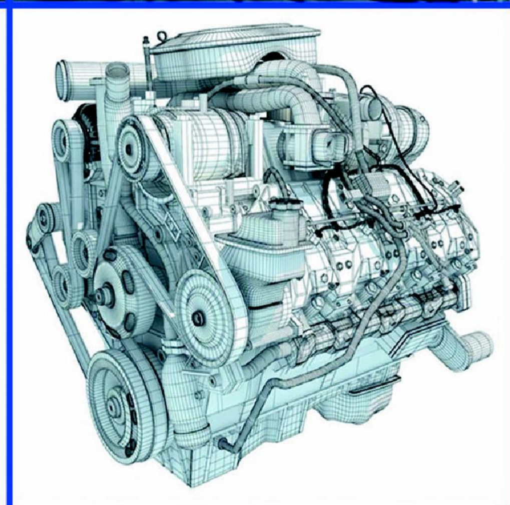












Trần Yến tập trung giải quyết các vấn đề về R&D mảng công nghiệp. Mong muốn cải thiện năng lực cạnh tranh cho các công ty kỹ thuật Việt Nam.



TRUNG TÂM CÔNG NGHỆ
ADVANCE CAD
ĐÀO TẠO KỸ THUẬT MỌI CẤP ĐỘ

Nhập từ khóa tìm kiếm...

0983.973.593 (Mrs Yến)- 0918.998.502 (Thông)








LỊCH KHAI GIẢNG KHÓA HỌC CHÍNH THỨC

CN1:465 XVNT-P26-Bình Thạnh,HCM- **CN2**:50 Võ Thành Trang-P11-Tân Bình,HCM- **CN3**:493/18 Mã Lò-Bình Tân,HCM-
CN4:127 QL51 P.Long Bình Tân-Biên Hòa-Đồng Nai **CN5**:319 Lê Hồng Phong-Thủ Dầu Một,Bình Dương
Xưởng thực hành 1: Bình Hưng Hòa, Bình Tân
Xưởng thực hành 2: Hương lộ 2 P. Bình Trị Đông, Q.Bình Tân
Xưởng thực hành 3: DTH45, phường Đông Hưng Thuận, Quận 12
Xưởng thực hành 4: 260 đường Tô Ngọc Vân. Thủ Đức

Khai giảng liên tục hàng tháng, lịch mới nhất tại www.advancecad.edu.vn/khoa-hoc

Chi tiết liên hệ và bản đồ từng chi nhánh-> Click Here
Học online-Gia sư-Dạy kèm cho những người ở xa, nước ngoài, bận rộn, học chuyên sâu-> Liên hệ: 0983.973.593-0918.998.502
Tuyển dụng giảng viên CAD CAM mọi cấp độ, mọi phần mềm, online hoặc dạy tại chi nhánh, dạy kèm-> Gởi thông tin
Không tham gia được các khóa học, muốn mua tài liệu giáo trình của trung tâm để tự học-> Tài liệu ADVANCE CAD

Lịch Khai Giảng 2017

>>>>> Tháng 09 <<<<<

Tải về lịch khai giảng năm 2017->Click Here
Một buổi học 3 giờ (Tuần 2 buổi 18h30-21h30) (theo lịch bên dưới)

KHÓA HỌC PHỔ THÔNG (30 GIỜ) TỪ 18H30 ĐẾN 21H30 CÁC NGÀY TRONG TUẦN VÀ T7-CN CÁC CHI NHÁNH: CN4, CN5 KHAI GIẢNG TRỄ 1 TUẦN THEO LỊCH KHAI GIẢNG				
AUTODESK INVENTOR	**Thiết kế máy Inventor** Thiết kế chi tiết máy Lắp ráp-mô phỏng-xuất bản vẽ 2D Tính ứng suất-tối ưu thiết kế **Ghi danh**	Học phí: 2.380.000đ Sinh viên: 1.780.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi tối T2-T4 Tại : 5 Chi nhánh Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **18** 09/2017
DS SolidWorks	**Thiết kế cơ khí Solidworks** Thiết kế chi tiết máy Thiết kế tạo dáng sản phẩm Lắp ráp xuất bản vẽ 2D Vẽ lại từ thực tế hoặc bản vẽ **Ghi danh-**	Học phí:2.380.000đ Sinh viên: 1.780.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi tối T3-T5/p> Tại : 5 chi nhánh Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **19** 09/2017
	Lập trình gia công Mastercam Các bước công nghệ Hiệu chỉnh vị trí dao gia công và đường chạy dao Xuất code NC và chỉnh sửa Post **Ghi danh-**	Phay: 2.880.000đ Tiện: 2.880.000đ Sinh viên: 2.180.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi tối T2-T4 Tại : 5 Chi nhánh Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **18** 09/2017
DS CATIA	**Đào tạo Catia** Thiết kế chi tiết máy, ôtô Lắp ráp-mô phỏng-xuất bản vẽ 2D Tìm việc với công ty nước ngoài-XKLĐ Nhật Hàn **Ghi danh**	Học phí: 2.880.000đ Sinh viên: 2.180.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học buổi tối T2-T4 Tại :Chi nhánh Tân Bình - Bình Thạnh - Bình Dương Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **09** 10/2017
	Điêu khắc gỗ với Jdpaint Vẽ mẫu điêu khắc và gia công mẫu Cắt ghép mẫu phức tạp Điêu khắc mẫu khó, hoa văn, tranh ảnh **Ghi danh**	Học phí: 4.880.000đ Tặng giáo trình và 400Gb file mẫu trị giá 1.500.000đ	Học các buổi sáng Chủ Nhật Tại : Bình Thạnh - Tân Bình - Bình Dương Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Sáng **15** 10/2017
	Vận hành Phay CNC Lập trình tay-SSCNC-CimcoEdit Thực hành trực tiếp trên máy	Học phí: 3.280.000đ Sinh viên: 2.380.000đ	Học các buổi tối T5-T7 Tại : 5 Chi nhánh Miễn phí giáo trình	Tối **14**

	Vững lập trình-thành thạo vận hành **Ghi danh**	Kiểm tra cấp chứng chỉ miễn phí	Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	09/2017
	Vận hành Tiện CNC Lập trình tay-SSCNC-CimcoEdit Thực hành trực tiếp trên máy Vững lập trình-thành thạo vận hành **Ghi danh**	Học phí: 3.280.000đ Sinh viên: 2.380.000đ Kiểm tra cấp chứng chỉ miễn phí	Học các buổi tối T5-T7 Tại : 5 Chi nhánh Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **14** 09/2017
	Autocad cơ bản Làm quen với Autocad Các tùy chỉnh cơ bản Các lệnh vẽ cơ bản **Ghi danh**	Học phí: 1.200.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học vào các buổi tối T5-T7 Tại : Chi nhánh Bình Tân - Tân Bình - Bình Thạnh Tặng giáo trình Autocad Mechanical Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **21** 09/2017
	Autocad cho kỹ sư cơ khí Lên bản vẽ và trình bày đúng tiêu chuẩn cơ khí Sử dụng thư viện chi tiết tiêu chuẩn Xuất bản kê **Ghi danh**	Học phí: 2.000.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học vào các buổi tối T2-T4 Tại : Chi nhánh Bình Tân - Tân Bình - Bình Thạnh Tặng giáo trình Autocad Mechanical Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **25** 09/2017
PTC	**Thiết kế ProE/Creo** Các lệnh thiết kế cơ bản Thiết kế sản phẩm-chi tiết máy Thiết kế với phương trìn tham số Lắp ráp xuất bản vẽ 2D **Ghi danh**	Học phí: 2.880.000 Sinh viên: 2.180.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi tối T2-T4 Tại : 5 Chi nhánh Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **18** 09/2017
	Thiết kế Rhinoceros Các lệnh thiết kế 2D-3D Thiết kế 3D cơ bản Thiết kế sản phẩm nâng cao **Ghi danh**	Học phí: Cơ bản: 2.880.000đ Nâng cao: 3.880.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi tối T3-T6 Tại : 5 chi nhánh Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **19** 09/2017
	Thiết kế NX Thiết kế chi tiết máy Lắp ráp các chi tiết điển hình Xuất bản vẽ 2D theo tiêu chuẩn **Ghi danh**	Học phí: Học phí: 2.880.000đ Sinh viên: 2.180.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi Tối T2-T4 Tại : 465 Xô Viết Nghệ Tĩnh p26 quận Bình Thạnh 50 Võ Thành Trang, p11, Quận Tân Bình 498/18 mã lò, quận Bình Tân Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **18** 09/2017
PowerMILL DELCAM	**Gia công khuôn Powermill** Lập trình gia công khuôn đế giày Lập trình gia công máy 3 trục lập trình gia công máy 4-5 trục Kinh nghiệm thực tế **Ghi danh**	Học phí: Gia công 3 trục: 3.880.000đ Gia công 4-5 trục: 4.880.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi sáng CN Tại : Bình Thạnh-Đồng Nai-Bình Dương Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Sáng **15** 10/2017
	Phân tích Abaqus cơ bản Mô phỏng kết cấu - phần tử hữu hạn Phân tích phi tuyết kết cấu Kết cấu có nhiều lớp vật liệu **Ghi danh**	Học phí: 5.000.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi tối T2-T4 Tại : Tân Bình-Bình Thạnh Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **16** 10/2017
Delcam CRISPIN	**Thiết kế giày dép** Hướng dẫn thiết kế giày dép thủ công Hướng dẫn thiết kế trên phần mềm Delcam Crispin Xuất bản vẽ chi tiết và tính toán vật tư với Delcam Engineer Pro và ShoeCut **Ghi danh**	Học phí: 4.880.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi sáng Chủ Nhật Tại : Bình Thạnh-Tân Bình Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Sáng **15** 10/2017

	Lập trình gia công Alphacam Lập trình gia công Kim Loại và Gỗ Học trong 30 giờ Lập trình gia công 2D và 3D Giảng viên có tay nghề **Ghi danh**	Học phí: 3.880.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi tối T5-T7 Tại : Bình Dương Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **14** 09/2017
	Thiết kế nữ trang với Matrix Tổng quan về lĩnh vực nữ trang Sử dụng công cụ thư viện Matrix Thực hành thiết kế Giảng viên có tay nghề **Ghi danh**	Học phí: 6.000.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi tối T5-T7 Tại : chi nhánh Tân Bình-Bình Thạnh Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **14** 09/2017
	Mô phỏng Ansys Phân tích phần tử hữu hạn hoàn toàn dùng để mô phỏng Tính toán thiết kế công nghiệp **Ghi danh**	Học phí: 5.000.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi tối T5-T7 Tại : chi nhánh Tân Bình-Bình Thạnh Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **15** 10/2017
	Lập trình gia công Creo - Catia - NX Tạo các chu trình gia công 2D - 3D Gia công thô - bán tinh - tinh Xuất chương trình gia công **Ghi danh**	Học phí: 3.500.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi tối T3-T6 Tại : chi nhánh Tân Bình-Bình Thạnh Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **15** 09/2017
THI CHỨNG CHỈ SOLIDWORKS QUỐC TẾ				
ASSOCIATE Mechanical Design SOLIDWORKS	**Solidworks - CSWA** Nắm được các kiến thức cần thiết trong sử dụng phần mềm Solidworks Đo lường được kiến thức thiết kế cơ khí một cách chính xác mà không phải học lan man, mất thời gian Được ưu tiên khi tuyển dụng vào công ty nước ngoài **Ghi danh**	Lệ phí: 1.500.000đ Học viên: 1.000.000đ	Ôn tập các buổi tối T2-T4-T6 Thi vào sáng Chủ Nhật Tại : Bình Thạnh - Tân Bình - Bình Dương Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **11** 09/2017
PROFESSIONAL Mechanical Design SOLIDWORKS	**Solidworks - CSWP** Chứng chỉ cấp độ nâng cao dùng cho người đi làm **Ghi danh**	Lệ phí: 1.500.000đ Học viên: 1.000.000đ	Ôn tập các buổi tối T2-T4-T6 Tại : Bình Thạnh - Tân Bình - Bình Dương Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **18** 09/2017
KHÓA HỌC NÂNG CAO				
	Thiết kế gia công tượng 4D Thiết kế gia công tượng với Zbrush **Ghi danh**	Học phí: 5.000.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi sáng CN Tại : 5 Chi nhánh Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Sáng **15** 10/2017
	Thiết kế khuôn nhựa Thiết kế sản phẩm Tính toán lựa chọn mặt phân khuôn Bố trí kênh dẫn, miệng phun Lắp ráp khuôn hoàn chỉnh **Ghi danh**	Học phí:3.880.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi tối T2-T4 Tại : 5 Chi nhánh Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **16** 10/2017
	Thiết kế khuôn dập Tổng quan về khuôn dập Các công cụ thiết kế khuôn dập Thiết kế sản phẩm dập tấm Hiệu chỉnh sản phẩm trước khi tạo khuôn **Ghi danh**	Học phí: 5.000.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi tối T3-T6 Tại : 5 Chi nhánh Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **12** 09/2017

	Mô phỏng phân tích Thiết kế chi tiết mô phỏng Chia lưới Áp dụng điều kiện biên Tính toán kết quả **Ghi danh**	Học phí:3.500.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi tối T2-T4 Tại : 5 Chi nhánh Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **16** **10/2017**
	Modul nâng cao Thiết kế kim loại tấm Thiết kế tạo dáng sản phẩm Mô phỏng chuyển động Thiết kế đường ống **Ghi danh**	Học phí:3.500.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi tối T5-T7 Tại : 5 Chi nhánh Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Tối **14** **09/2017**
	Gia công nhiều trục Cách khai báo tọa độ gia công trên phôi Các chu trình gia công 2+3 trục Các chu trình gia công 4 trục Các chu trình gia công 5 trục **Ghi danh**	Học phí:6.000.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi Sáng CN Tại : 5 Chi nhánh Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Sáng **12** **10/2017**
	Thiết kế ngược - Scan 3D Giới thiệu chung thiết kế ngược Xây dựng lưới bề mặt Dựng lại 3D **Ghi danh**	Học phí:8.000.000đ Kiểm tra cấp chứng nhận miễn phí	Học các buổi sáng Chủ Nhật Tại : 5 Chi nhánh Miễn phí giáo trình Tặng DVD tự học chất lượng khi hoàn tất đăng ký trước 10 ngày	Sáng **17** **09/2017**

Tài liệu CAD CAM , Tài liệu Solidworks , Tài liệu Mastercam , Tài liệu NX , Tài liệu miễn phí , Lập trình CNC , Bản vẽ kỹ thuật , Tiếng Anh Kỹ Thuật

Hotline : **Mrs Yến: 0983.973.593 - Mr Thông: 0918.998.502**

Tại sao bạn nên chọn Advance CAD

- Giảng viên là những người đi làm thực tế và đứng lớp lâu năm nên có thể truyền đạt tốt nhất nội dung đào tạo, khóa học luôn bám sát vào nhu cầu ngoài thực tế
- Học phí cạnh tranh so với các trung tâm khác.
- Số lượng học viên mỗi lớp luôn dưới 20 người để đảm bảo chất lượng đào tạo, kèm theo đó là đội ngũ trợ giảng support liên tục trong lớp.
- Hệ thống giáo trình, bài tập khoa học nhằm đảm bảo sự tiếp thu liên tục và rút ngắn thời gian học
- Có nhiều chương trình, sự kiện offline dành riêng cho học viên Advance Cad để bổ sung kỹ năng. - Nhân viên hỗ trợ luôn năng động, linh hoạt trong xử lý các vấn đề phát sinh cũng như hỗ trợ học viên hợp lý nhất.
- Ưu đãi học phí, quà tặng nhiều nhất quả đất. - Và điều đặc biệt nhất thể hiện được năng lực đào tạo của trung tâm là tỉ lệ giới thiệu việc làm cho học viên luôn đạt 100%, trung tâm cam kết hoàn trả học

Nhà sách Quảng Đại - www.cachdung.com

 Đăng ký  Đăng nhập  Hướng dẫn mua hàng  0933 996945



 Tìm kiếm nhanh sản phẩm

0 sản phẩm - Liên hệ 

 CAD/CAM CAD KHÁC ỨNG DỤNG XÂY DỰNG PHÂN LOẠI TIN TỨC THANH



Trang chủ » Bán chạy



Cung cấp sách kỹ thuật, chuyên ngành mới nhất, cập nhật nhất





DANH MỤC SẢN PHẨM

- CAD/CAM +
- Cơ Khí +
- Xây Dựng +
- Đồ họa
- CAD khác +
- Ứng dụng +
- Ebook
- Phân loại +
- Đào tạo
- Thư viện mẫu

HỖ TRỢ ONLINE

Mr Thiện : 086.2580254
Ms.Liên: 0839.718.463
Hotline 1: 0933996945 (zalo/viber)
Hotline 2: 0983.973.593 (zalo/viber)
Mail: tivicad@gmail.com
Skype: hayegroup

KHUYẾN MÃI



2DVD Thực hành gia côn...
~~400.000đ~~ 280.000đ



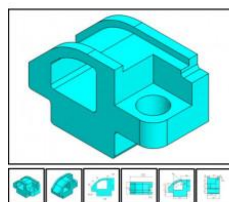


Áo thun Round Tough M...
~~160.000đ~~ 120.000đ

Bán chạy

 Đổi sản phẩm mới hoặc link nếu sản phẩm bị lỗi

Sắp xếp theo: Mặc định ▼ Hiển thị: 32 ▼



Bộ video ôn t...
180.000đ

-33%


Giáo trình Aut...
~~300.000đ~~ 200.000đ

-33%


Giáo trình thi...
~~150.000đ~~ 100.000đ

-33%


Giáo trình NX...
~~300.000đ~~ 200.000đ

-50%


Giáo trình đà...
~~200.000đ~~ 100.000đ



HƯỚNG DẪN...
100.000đ



DVD hướng d...
150.000đ



TÀI LIỆU HƯ...
150.000đ

-40%


-30%


-43%

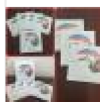


Áo thun Round Tough M...
~~160.000đ~~ 100.000đ


Áo thun Trust Me! I'm An...
~~160.000đ~~ 120.000đ

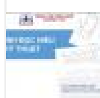

Áo thun Trust Me! I'm An...
~~160.000đ~~ 100.000đ


BỘ 3DVD HƯỚNG DẪN R...
~~360.000đ~~ 270.000đ


BỘ 4 DVD SOLIDWORKS ...
~~500.000đ~~ 370.000đ



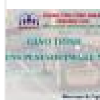
Bộ Ebook tự học lập trìn...
~~260.000đ~~ 170.000đ


Bộ Ebook đọc hiểu bản v...
~~250.000đ~~ 150.000đ


DVD hướng dẫn sử dụng...
~~180.000đ~~ 150.000đ

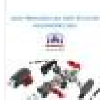

Giáo trình Autodesk Inve...
~~300.000đ~~ 200.000đ


GIÁO TRÌNH MASTERCAM...
~~300.000đ~~ 180.000đ


Giáo trình NX11 hoàn ch...
~~300.000đ~~ 200.000đ


Giáo trình thiết kế cơ khí...
~~150.000đ~~ 100.000đ


Giáo trình tự học Autoca...
~~150.000đ~~ 90.000đ


Giáo trình đào tạo Solidw..
~~200.000đ~~ 100.000đ


Hướng dẫn Solidworks n...
~~940.000đ~~ 520.000đ



Mẫu áo Mechanical Engin...
~~160.000đ~~ 120.000đ


Mẫu áo Mechanical Engin...
~~160.000đ~~ 100.000đ

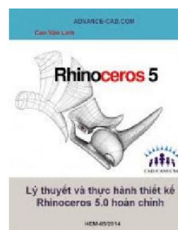
Giáo trình tự ...
~~150.000đ~~
90.000đ

2DVD Thực h...
~~400.000đ~~
280.000đ

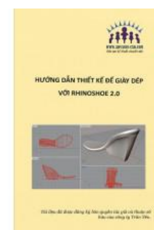
Trọn bộ 5 DV...
~~680.000đ~~
390.000đ



BỘ 4 DVD SO...
~~500.000đ~~
370.000đ



Lý thuyết và t...
120.000đ


Hướng dẫn th...
160.000đ


Tài liệu h
150.0







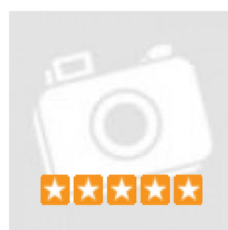
HƯỚNG DẪN...
200.000đ


TRỌN BỘ HƯ...
300.000đ


TRỌN BỘ HƯ...
200.000đ



Hướng dẫn S...
550.000đ


TÀI LIỆU HƯ...
150.000đ

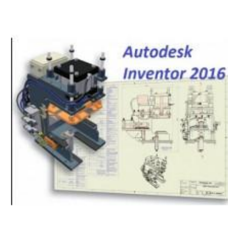

Thực hành th...
150.000đ


DVD học thiế...
200.000đ


Hướng dẫn th...
120.000đ


HƯỚNG DẪN...
140.000đ


Lập trình gia ...
130.000đ



DVD TỰ HỌC...
150.000đ


TRỌN BỘ 3 DVD TÀI LIỆU..
~~650.000đ~~ 350.000đ

SẢN PHẨM MỚI


DVD ôn thi chứng chỉ So...
240.000đ


Áo thun Round Tough M...
~~160.000đ~~ 120.000đ


Áo thun Round Tough M...
~~160.000đ~~ 100.000đ


Áo thun Trust Me! I'm An...
~~160.000đ~~ 120.000đ


Áo thun Trust Me! I'm An...
~~160.000đ~~ 100.000đ


Mẫu áo Mechanical Engin...
~~160.000đ~~ 100.000đ


Mẫu áo Mechanical Engin...
~~160.000đ~~ 120.000đ


Link download bộ cài đặ...
Liên hệ


Bộ video ôn thi chứng ch..
180.000đ

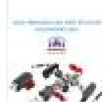

Danh sách sản phẩm khu...
Liên hệ


Bộ Ebook tự học lập trìn...
~~260.000đ~~ 170.000đ


Giáo trình Autodesk Inve...
~~300.000đ~~ 200.000đ

BẠN VỪA XEM

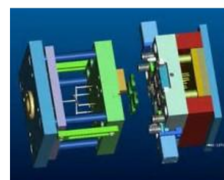

Hướng dẫn sử dụng AUT...
75.000đ


Giáo trình đào tạo Solidw..
~~200.000đ~~ 100.000đ



Giáo trình Pro...
130.000đ


Tài liệu thiết ...
120.000đ


SÁCH THIẾT ...
100.000đ



Sách hướ
130.0







HƯỚNG DẪN...
120.000đ


Trọn bộ 3 DV...
320.000đ

1 2 > >|

Hiển thị 1 đến 32 trong 56 (2 Trang)

TẠI SAO MUA HÀNG

 Mọi sản phẩm đều được đầu tư công phu, đúng mong muốn của khách hàng, chi phí thấp

 Giá cả được cập nhật theo hướng có lợi cho người mua

 Hỗ trợ và cam kết giá trị tốt nhất, xử lý ngay vấn đề phát sinh

 Chuyển phát hàng trên toàn quốc, phí giao đã được hỗ trợ thêm, nhận hàng mới trả tiền. Có gởi linkdown cho khách hàng bận rộn, ở nước ngoài, cần gấp.

 Thông tin hoàn toàn chính xác, tư vấn và hỗ trợ nhanh gọn, tiết kiệm thời gian và chi phí.

 Thông tin khách hàng được lưu trên hệ thống máy chủ bảo mật, chương trình ưu đãi dành riêng cho khách hàng cũ.